

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



Rendimiento de Forraje y Patrones de Producción de Líneas y Variedades de Triticale (*X Triticosecale* Wittmack) de Diferente Hábito de Crecimiento Bajo Corte en dos Localidades del Norte de México.

Por:

CELSO HERNÁNDEZ RAMÍREZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Saltillo, Coahuila, México. Junio del 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Rendimiento de Forraje y Patrones de Producción de Líneas y
Variedades de Triticale (X *Triticosecale* Wittmack) de Diferente Hábito
de Crecimiento Bajo Corte en dos Localidades del Norte de México.

Por

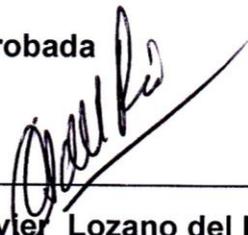
CELSO HERNÁNDEZ RAMÍREZ

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada



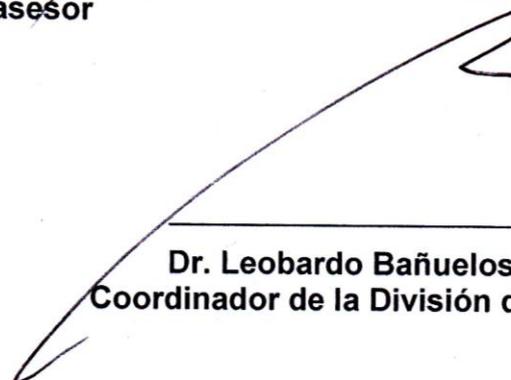
Dr. Alejandro Javier Lozano del Río
Asesor Principal



Víctor Manuel Zamora Villa
Coasesor



Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Coasesor



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinador de la División de Agronomía
Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México. Junio de 2012

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que de alguna u otra forma tuvieron que ver con mis estudios y la preparación que hasta ahora he venido adquiriendo durante toda mi vida de estudiante a:

Mis queridos padres principalmente: **Potasio Hernández Monjaraz y Eva Ramírez Hernández.**

Gracias por haberme dado la vida y educarme, así también por su humildad, responsabilidad, sencillez y por creer en mí depositando su confianza para poder seguir mis estudios que si bien sabían que mi gran sueño era tener una carrera y que sin escatimar esfuerzos y sacrificios siempre tuve su apoyo y quiero hacerles saber que nunca los defraudaré y seguiré luchando para cumplir mis sueños ejerciendo mi profesión responsablemente.

A la memoria de mi abuelita: **Margarita Hernández López.**

Porque a ella siempre la llevare en el corazón ya que incansablemente me repetía una y otra vez sus sabios consejos y experiencias de la vida de que es lo bueno y malo, además fue ella quien desde que era muy pequeño me daba consejos de superación para que tuviera una vida mejor, que siguiera estudiando para tener una profesión. Gracias por el enorme cariño que me tuvo y de los muchos consejos que nunca le faltó darme, siempre la recordaré en donde quiera que este.

A mis hermanitos: **Maricela, Raymundo E., María del Roció, Filomena, Rosario y Pedrito.**

A todos ustedes mis queridos hermanitos, gracias por todos aquellos momentos felices que pasamos juntos pero sobre todo por darme siempre sus buenas vibras y animarme a continuar mi carrera. A ti hermana Maricela que por iniciativa propia me brindó el apoyo moral y económico cuando más lo necesite, muchas gracias, que Dios te bendiga siempre y te conserve con buena salud. Gracias también por enseñarme a ser fuerte y sobre todo a

luchar por lo que uno anhela en la vida, siempre los llevare en el corazón y les estaré eternamente agradecido.

A mi primo: **Teófilo.**

Gracias Teo, porque siempre que necesité de tu apoyo y de trabajar contigo en mis vacaciones nunca me negaste esa necesidad, gracias por tus sabios consejos y que Dios te colme de bendiciones.

A mis tíos: **Elpidio, Marialuisa, Benito y Angélica.**

Gracias por ser tan buenas personas conmigo, por sus sabios consejos y por confiar en mí. Principalmente a mi tío Elpidio porque me motivó a seguir estudiando y ahora le agradezco infinitamente por darme motivos y razones para que siguiera preparándome.

A mi gran amigo: **El Ing. Pablo Zoilo.**

Por sus sabios consejos y motivación para que siguiera estudiando, pero sobre todo por su gran colaboración en darme las herramientas necesarias para que eligiera la carrera que más me gusta y de darme el ánimo en cuando mas lo necesitaba para seguir adelante.

A mis demás amigos: **Ing. Antonio, Ing. Honorio y Jesús.**

Porque siempre que me veían desanimado ellos me motivaban a seguir adelante y me daban consejos para no rendirme.

A mi esposa: **Yesica López.**

Por depositar su confianza en mí cuando éramos novios y motivarme siempre y hasta el momento para que me siguiera preparando.

A mi pequeño hijo. **Antonio Hernández López.**

Por hacerme feliz y porque me inspira día con día a seguir adelante.

A todos mis compañeros y amigos de la generación. Por ser buenos equipos de trabajo y salir juntos adelante.

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 tesis, además por su importante asesoría y la buena coordinación para la realización de este trabajo, también por sus ejemplos de luchas 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. Víctor Manuel Zamora Villa. Por ser un profesor de mucho respeto y por haber aceptado ser parte del jurado calificador.

Al Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo. Por haberme dado la oportunidad de convivir con él, además de los consejos y amistad brindada, y por haber aceptado ser parte del jurado calificador.

Al Dr. Leobardo Herrera Bañuelos. Por su amistad brindada, por ser un buen maestro y de transmitirnos todos sus conocimientos en el aula, además de formar parte de jurado calificador.

A todos mis compañeros 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	I
AGRADECIMIENTOS	iii
CONTENIDO	iv
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	xi
INTRODUCCION	1
Objetivos.....	1
Hipótesis.....	2
REVISION DE LITERATURA	3
Generalidades.....	3
Tipos de triticale.....	4
Tipos de triticale forrajero.....	4
Producción de forraje de triticale.....	5
Producción y calidad de forraje de triticale.....	5
Calidad de forraje.....	7
Proporción de hoja.....	9
Otras cualidades del cultivo de triticale.....	9
MATERIALES Y METODOS	10
Localización de los sitios experimentales.....	10
Rancho “Las Vegas”.....	10
Clima.....	10
Características del suelo.....	11
Campo Agrícola Experimental de la UAAAN.en Zaragoza, Coah.....	11
Clima.....	12
Características del suelo.....	12
Desarrollo del experimento.....	12
Material genético utilizado.....	12
Preparación del terreno.....	12
Fechas de siembra.....	13
Fertilización.....	14
Riegos.....	14
Control de plagas, enfermedades y malezas.....	14
Muestreos.....	14
Tamaño de parcela experimental.....	15
Tamaño parcela útil.....	15
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.....	17
Modelo estadístico de los análisis de varianza combinados entre cortes, por localidad.....	17
Modelo estadístico de los análisis de varianza combinados entre localidades, por corte.....	18

Modelo estadístico de los análisis de varianza individuales por localidad para las variables forraje verde y forraje seco acumulados.	18
Modelo estadístico de los análisis de varianza combinados entre localidades para las variables forraje verde y forraje seco acumulados.	19
Pruebas de comparación de medias.....	19
RESULTADOS	21
Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el primer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	21
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	21
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.....	24
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.....	27
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.....	32
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	33
Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	35
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	35

Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	37
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	38
Resultados de los análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	40
Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en el análisis combinado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	40
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para cada una de las variables en el análisis combinado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	41
Resultados del análisis de varianza combinado entre localidades de las variables en estudio en el primer corte. Ciclo 2011-2012.....	43
Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Primer corte. Ciclo 2011-2012.....	44
Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades en primer corte. Ciclo 2011-2012.....	45
Resultados de los análisis de varianza combinado entre localidades de las variables en estudio en el segundo corte. Ciclo 2011-2012....	47
Resultados de la prueba de comparación de medias de análisis combinado entre localidades segundo corte. Ciclo 2011-2012.....	47
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades. Segundo corte. Ciclo 2011-2012.....	48
Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades de las variables en estudio en el tercer corte. Ciclo 2011-2012.....	50
Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades tercer corte. Ciclo 2011-2012.....	51
Resultados de la prueba de comparación de medias de análisis combinado entre localidades tercer corte. Ciclo 2011-2012.....	52
Resultados de los análisis de varianza combinado entre localidades y cortes de las variables en estudio. Ciclo 2011-2012.....	54

Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre cortes. Ciclo 2011-2012.....	55
Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.....	56
Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.....	57
Forraje verde y seco acumulado.....	59
Resultados de los análisis de varianza combinados por localidad para forraje acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	59
Resultados de la prueba de comparación de medias para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	59
Resultados de los análisis de varianza combinados por localidad para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012...	60
Resultados de la prueba de comparación de medias para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	61
Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012..	62
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.....	63
Patrones de producción-Las Vegas.....	65
Patrones de producción-Zaragoza.....	72
Forraje acumulado.....	79
Forraje verde.....	79
Forraje seco foliar.....	81
Forraje seco total.....	82
DISCUSIÓN	84
CONCLUSIONES	89
BIBLIOGRAFIA	91

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Pág.
1.	Lista de genotipos utilizados en el Experimento. Francisco I. Madero y Zaragoza, Coah. Ciclo 2011-2012.....	13
2.	Resultados de los análisis de varianza en el primer corte para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	21
3.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	23
4.	Resultados de los análisis de varianza en el segundo corte para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	24
5.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	26
6.	Resultados de los análisis de varianza en el tercer corte para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	27
7.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	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.....	30
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.....	32
11.	Resultados de los análisis de varianza en el primer corte para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	33
12.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	34
13.	Resultados de los análisis de varianza en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	35
14.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2010-2011.....	37
15.	Resultados de los análisis de varianza en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	38

16.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2010-2011.....	39
17.	Resultados del análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	40
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.....	41
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.....	43
20.	Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades en el primer corte. Ciclo 2011-2012.....	44
21.	Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Primer corte. Ciclo 2011-2012.....	45
22.	Resultados de la prueba de comparación de medias de análisis combinado entre localidades. Primer corte. Ciclo 2011-2012.....	46
23.	Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades en el segundo corte. Ciclo 2011-2012.....	47
24.	Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Segundo corte. Ciclo 2011-2012.....	48
25.	Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Segundo corte. Ciclo 2011-2012.....	50
26.	Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades en el tercer corte. Ciclo 2011-2012.	51
27.	Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Tercer corte. Ciclo 2011-2012.....	52
28.	Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Tercer corte. Ciclo 2011-2012.....	53
29.	Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades y cortes. Ciclo 2011-2012.....	55
30.	Resultados de la prueba de comparación entre cortes del análisis combinado . Ciclo 2011-2012.....	56
31.	Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.....	56
32.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.....	58

33.	Resultados de los análisis de varianza para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	59
34.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	60
35.	Resultados de los análisis de varianza para forraje verde y seco acumulado Zaragoza. Ciclo 2011-2012.	61
36.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	62
37.	Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.....	63
38.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.....	64

INDICE DE FIGURAS

Figuras		Pág.
1.	Diagrama de localización geográfica del rancho “Las Vegas”, municipio de Francisco I. Madero, Coah.....	10
2.	Diagrama de localización geográfica del Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Zaragoza, Coah.....	11
3.	Altura de planta de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	65
4.	Etapas fenológicas de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.	66
5.	Producción de forraje verde de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	67
6.	Forraje seco foliar de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.	68
7.	Forraje seco de tallos de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	69
8.	Forraje seco total de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	70
9.	Porcentaje de hoja de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	71

10.	Porcentaje de materia seca de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	72
11.	Altura de planta de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	73
12.	Etapas fenológicas de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	74
13.	Producción de forraje verde de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	75
14.	Forraje seco foliar de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	76
15.	Forraje seco de tallos de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	76
16.	Forraje seco total de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	77
17.	Porcentaje de hoja de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	78
18.	Porcentaje de materia seca de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	79
19.	Forraje verde acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	80

20.	Forraje verde acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	80
21.	Forraje seco foliar acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	81
22.	Forraje seco foliar acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	82
23.	Forraje seco total acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	83
24.	Forraje seco total acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	83

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, los estudios realizados con triticales por el Programa de Cereales de la UAAAN, han comprobado que este híbrido representa una alternativa real en la producción de forraje de invierno, debido a su rápido crecimiento, su capacidad de adaptación, su bajo consumo de agua en comparación con las otras especies forrajeras, su alta productividad de forraje y la buena palatabilidad y la eficiencia que tiene de transformar agua en materia seca. Por lo anterior, se planteó este estudio con la finalidad de lograr los siguientes:

OBJETIVOS

1. Evaluar el comportamiento productivo de genotipos de triticales de diferentes hábitos de crecimiento para producción de forraje verde y seco bajo cortes múltiples.

2. Determinar la proporción de hoja de los genotipos a través de cada corte.
3. Identificar los patrones de producción de los diferentes hábitos de crecimiento en las localidades de estudio.

HIPOTESIS

- Dentro de los materiales evaluados, existen líneas de triticales de hábito de crecimiento intermedio e intermedio-invernal con producción de forraje superior a la de los testigos.
- Al menos una de las líneas tiene mayor proporción de hoja en comparación con los testigos.
- Existe diferencia en los patrones de producción de forraje entre los diferentes tipos de triticales.

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.

En base a estas mejoras, para el año de 1974, 150 de 600 líneas de triticales probadas en el CIMMYT rindieron 7,000 kg/ha de grano. Los cinco triticales más rendidores en ensayos realizados en 47 sitios alrededor del mundo produjeron 15 % más que el mejor trigo testigo harinero incluido en los ensayos.

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. Por otro lado, los análisis de valor nutricional revelaron un alto contenido de PC (>20%), así como también valores adecuados de fibra cruda y digestibilidad, concluyendo que el triticale es una alternativa real para la producción de forraje en la estación invernal en el Norte de México.

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. El genotipo más rendidor produjo 7.40 ton/ha de materia seca y 20.18 %PC, mientras el testigo produjo 3.42 t/ha (MS) con un contenido de PC de 16.01 %.

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. Los valores de PC registrados por algunos genotipos presentaron valores superiores a 20%.

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. Los valores para contenido promedio de proteína cruda fueron de 22.70 %.

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 invernial, 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 triticales 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 triticales, 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 triticales produjo mucho más forraje que los otros cultivos a excepción del centeno. Los mismos autores señalan que los cultivares de triticales difirieron considerablemente en su habilidad para sobrevivir a bajas temperaturas (-11.1 ° C).

Calidad de forraje

Cherney y Marten (1982), condujeron un experimento para la determinación de la calidad del forraje y el potencial de producción de cultivos de grano pequeño, así como la determinación de la relación entre los componentes químicos y digestibilidad *in vitro* en diferentes estados de maduración en variedades de trigo, avena, triticales y cebada.

La digestibilidad *in vitro* de la materia seca en promedio de los cuatro cultivos estuvo en un rango de 80 a 58% en la etapa de hoja bandera y estado masoso, respectivamente. También mencionan que con respecto a los constituyentes de la pared celular (CPC) y fibra ácido detergente (ADF), la concentración se incrementó con la madurez, mientras que la

concentración de la lignina ácido detergente (LAD) se incrementó linealmente con el incremento de la madurez. La concentración de la lignina ácido detergente estuvo altamente correlacionada pero de manera negativa con la IVDDM (digestibilidad *in vitro* de la materia seca) de los cultivos, y LAD estuvo más bien asociada con todos los constituyentes químicos con IVDDM. El cultivo de la cebada registró un gran valor nutritivo. El cultivo del trigo produjo menor cantidad de materia seca y el cultivo de cebada usualmente registró más IVDDM que las otras especies. Por otro lado, la concentración de minerales como K, Ca, P y Mg., disminuyó en las diferentes especies con el aumento de la producción de materia seca y con el estado de madurez de la planta.

Barnett y Stanley (1975), reportan que al determinar la producción de forraje, porcentaje de proteína cruda y porcentaje de digestibilidad *in vitro* en triticale, centeno, avena y trigo, los parámetros evaluados se comportaron de la siguiente manera: al cosecharse para silo en estado lechoso, el centeno y la avena fueron generalmente iguales en producción de forraje. El porcentaje de proteína cruda del ensilado fue inferior en el centeno comparado con las otras especies. Por otro lado, la digestibilidad del centeno fue inferior en 2 de los tres años de evaluación, por lo que considerando la cantidad y calidad del forraje, se concluyó que la avena es mejor que las otras especies dentro de las condiciones en las que se desarrolló este experimento.

Brown y Almodares (1976), señalan que el contenido de proteína cruda del forraje de triticale es comparable o similar al centeno, trigo y avena. El contenido de pared celular del cultivo de triticale fue inferior a centeno y mezcla de centeno-trigo.

Bruckner y Hanna (1990) señalan que al realizar un experimento donde evaluaron centeno, trigo rojo invernal, avena y triticale para la determinación de la digestibilidad *in vitro* de hojas frescas y tallos en diferentes tiempos (12, 24, 36 y 48 horas) observaron variación entre especies en la lignificación del tallo, esclerénquima del tallo, pared celular, espesor y arreglo, compactación y espacio de las células del mesófilo de la

hoja. Mencionan además que los tallos de la avena tienen inferior digestibilidad pero tienen mayor digestibilidad de hojas. La variación para digestibilidad fue observada entre genotipos de todas las especies excepto el triticale.

La variación en la digestibilidad en forraje no estuvo asociada con la variación observada en los tallos lignificados o en el arreglo o compactación de las células del mesófilo de la hoja, existiendo variabilidad en centeno y avena. Finalmente mencionan que aunque existe variabilidad entre centeno y avena en cuanto a IVDMD, la selección para proporción de hoja en las diferentes especies es efectiva para el mejoramiento del forraje.

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).

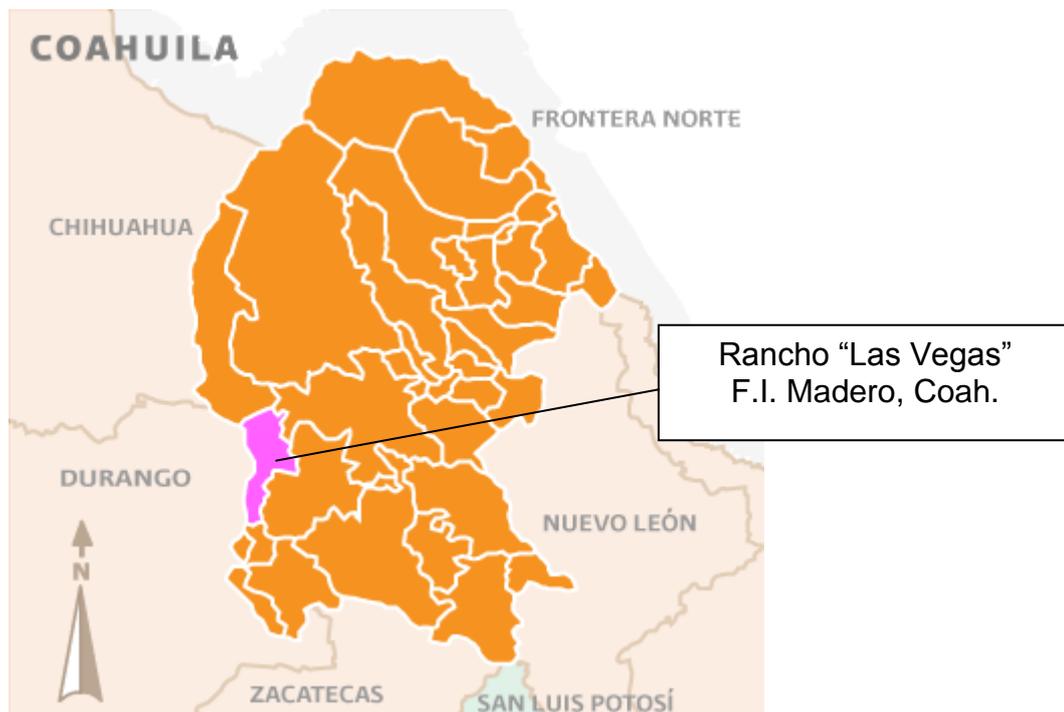


Figura 1.- Diagrama de localización geográfica del rancho “Las Vegas”, municipio de Francisco I. Madero, Coah.

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., propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, está ubicado geográficamente entre las coordenadas 28° 36' 25" Latitud Norte y 100° 54' 35" Longitud Oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud de 335 msnm, y se localiza a una distancia aproximada 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 utilizados en el Experimento. Francisco I. Madero y Zaragoza, Coah. Ciclo 2011-2012.

Genotipo	Descripción	Hábito de crecimiento
1	AN-65-05	Intermedio-Invernal
2	AN-66-05	Intermedio-Invernal
3	AN-184-05	Intermedio-Invernal
4	AN-185-05	Intermedio-Invernal
5	AN-203-05	Intermedio-Invernal
6	AN-204-05	Intermedio-Invernal
7	AN-24-05	Invernal
8	AN-70-05	Intermedio-Invernal
9	AN-75-05	Invernal
10	AN-7-2010	Intermedio
11	AN-11-2010	Intermedio-Invernal
12	AN-48-2010	Intermedio
13	AN-67-2010	Intermedio-Invernal
14	AN-70-2010	Intermedio-Invernal
15	AN-103-2010	Intermedio-Invernal
16	AN-38 (Testigo)	Intermedio
17	AN-105 (Testigo)	Intermedio
18	AN-31P (Testigo)	Invernal
19	AN-34 (Testigo)	Invernal
20	AN-31 (Testigo)	Invernal

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.

Muestreos

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 escala 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, por corte.

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + L_j + G_k + LG_{jk} + E_{ijk}.$$

Donde:

i = repeticiones

j = localidades

k = tratamientos

Donde:

Y_{ijk} = Variable observada.

μ = Efecto de la media general.

R_i = Efecto de la i -ésima repetición.

L_j = Efecto de la j -ésima localidad.

G_k = Efecto del k -ésimo tratamiento.

LG_{jk} = Interacción de la j -ésima localidad con el k -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.

Modelo estadístico de los análisis de varianza combinados entre localidades para las variables forraje verde y forraje seco acumulados.

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + L_j + G_k + LG_{jk} + E_{ijk}.$$

Donde:

i = repeticiones

j = localidades

k = tratamientos

Donde:

Y_{ijk} = Variable observada.

μ = Efecto de la media general.

R_i = Efecto de la i -ésima repetición.

L_j = Efecto de la j -ésima localidad.

G_k = Efecto del k -ésimo tratamiento.

LG_{jk} = Interacción de la j -ésima localidad con el k -ésimo tratamiento.

E_{ijk} = 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 el análisis de varianza para el primer corte donde la fuente de variación TRAT presentó diferencias altamente significativas para las variables ATURA, ETAPA, FSTALLTH y %HOJA; para la variable %MS mostro diferencia significativa y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación REP mostro diferencias altamente significativas para las variables FVTH, FSTALLTH y %MS, para las variables FSTOTTH y %HOJA mostraron diferencias significativas y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 2.7 y 30.3%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Trat	19	100.54**	0.263**	18.694ns	0.498ns	0.222**	0.794ns	128.43**	18.32*
Rep	3	0.166ns	0.017ns	91.590**	0.367ns	0.509**	1.722*	124.52*	45.25**
Error	57	0.842	0.022	12.732	0.395	0.053	0.584	31.770	10.113
CV%		2.797	4.294	24.342	23.904	30.369	22.519	7.246	13.445
Media		32.800	3.468	14.659	2.631	0.762	3.394	77.777	23.652

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 4 (TCLF-185-05) el de valor más alto con 40.2 cm superando en un 82.9% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) que registro el valor más bajo con 20 cm.

Etapa: En esta variable hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 16 (AN-38-Testigo) el de valor más alto de 3.9 superior

en un 25% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) con el valor más bajo que fue de 3.1.

Forraje verde: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 16 (AN-38-Testigo) el de valor más alto (19.80 t/ha) superando en un 97.8% al tratamiento con el menor valor que fue el 4 (TCLF-185-05) con un valor de 10.01 t/ha.

Forraje seco de hoja. Para esta variable no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo, el tratamiento 1 (TCLF-65-05) registró el valor más alto con 3.11 t/h superando en un 68.1% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registro el menor valor de 1.85 t/h.

Forraje seco de tallo. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 16 (AN-38-Testigo) el de valor mas alto (1.31 t/h) superando en un 235.9% al tratamiento de menor rendimiento que fue el 9 (TCLF-75-05) con 0.39 t/h.

Forraje seco total. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 16 (AN-38-Testigo) el de valor mas alto (4.38 t/h) superando en un 30.3% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registro el menor valor (3.36 t/h).

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 9 (TCLF-75-05) el de valor mas alto (88.05%) superando en un 30.3% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que registro el menor valor (67.5%).

Porcentaje de materia seca. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 8 (TCLF-70.05) el de valor más alto (27.3%) superando en un 46.2% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) el cual registro en menor valor (18.7%).

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	35.00 b	3.30 ef	17.30 ab	3.11 a	0.84 abcd	3.96 ab	78.57 abcd	23.02 ab
2	39.25 a	3.30 ef	15.47 ab	2.98 a	0.73 abcd	3.71 ab	80.27 abcd	24.20 ab
3	35.25 b	3.40d ef	12.94 ab	2.83 a	0.58 bcd	3.41 ab	83.62 abc	26.90 ab
4	40.25 a	3.25 f	10.01 b	2.06 a	0.53 cd	2.60 ab	79.05 abcd	25.67 ab
5	35.25 b	3.30 ef	12.91 ab	2.60 a	0.71 abcd	3.31 ab	70.10 abcd	25.87 ab
6	34.75 b	3.50 bcdef	13.61 ab	2.51 a	0.64 bcd	3.16 ab	80.07 abcd	23.57 ab
7	30.25 c	3.20 f	12.58 ab	1.85 a	0.51 cd	2.36 b	77.77 abcd	18.72 b
8	35.00 b	3.45 cdef	12.68 ab	2.71 a	0.55 cd	3.26 ab	84.87 ab	27.37 a
9	22.00 e	3.12 f	14.15 ab	2.85 a	0.39 d	3.25 ab	88.05 a	22.97 ab
10	40.00 a	3.75 abcd	16.76 ab	2.50 a	1.16 ab	3.66 ab	67.57 d	24.17 ab
11	30.50 c	3.70 abcd	15.13 ab	2.51 a	0.83 abcd	3.35 ab	76.60 abcd	22.22 ab
12	30.00 c	3.65 abcde	14.55 ab	2.46 a	0.90 abcd	3.36 ab	72.77 bcd	23.37 ab
13	30.50 c	3.85 ab	16.27 ab	2.38 a	1.06 abc	3.45 ab	69.55 cd	21.10 ab
14	30.00 c	3.80 abc	15.19 ab	2.50 a	0.90 abcd	3.39 ab	73.87 abcd	22.67 ab
15	25.25 d	3.25 f	14.13 ab	2.50 a	0.53 cd	3.03 ab	82.22 abcd	21.55 ab
16	35.25 b	3.90 a	19.80 a	3.06 a	1.31 a	4.38 a	70.15 bcd	22.25 ab
17	39.75 a	3.85 ab	13.09 ab	2.16 a	0.93 abcd	3.09 ab	69.02 cd	23.65 ab
18	30.25 c	3.25 f	15.51 ab	3.08 a	0.71 abcd	3.80 ab	81.02 abcd	24.60 ab
19	30.00 c	3.30 ef	17.09 ab	2.95 a	0.73 abcd	3.68 ab	79.67 abcd	22.40 ab
20	27.50 d	3.25 f	13.91 ab	2.95 a	0.63 bcd	3.58 ab	82.67 abc	26.72 ab
DMS	2.4104	0.3913	9.3729	1.6522	0.6086	2.0077	14.805	8.3534

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 presento diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSHOJTH, FSTALLTH, %HOJA y %MS; para la variable FVTH mostro diferencia significativa y solo la variable FSTOTTH no presento diferencias significativas. La fuente de variación REP mostro diferencias altamente significativas para las variables FSHOJTH, %HOJA y %MS, para las variables ETAPA y FSTOTTH mostraron diferencias significativas y el resto de las variables presentaron diferencias no significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.7 y 20.8%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Trat	19	100.98**	0.310**	13.389*	0.320**	0.351**	0.339ns	228.77**	10.114**
Rep	3	13.750ns	0.142*	3.399ns	0.993**	0.005ns	0.926*	202.55**	79.508**
Error	57	22.083	0.044	6.122	0.073	0.081	0.247	14.323	3.574
CV%		11.222	5.793	16.500	14.183	20.877	15.143	6.483	8.536
Media		41.875	3.625	14.995	1.915	1.369	3.284	58.375	22.147

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 11 (AN-11-2010) el que registro el valor más alto con 53.75 cm superando en un 53.5% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registro el valor más bajo con 35.0 cm.

Etapa: En esta variable hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 11 (AN-11-2010) el de valor más alto (4.10), superior en un 24.2% a los tratamientos 2(TCLF-66-05), 4 (TCLF-185-05), 8 (TCLF-70-05), 9 (TCLF-75-05) y 18 (AN-31P-Testigo) con el mismo valor (3.3).

Forraje verde: Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 1 (TCLF-65-05) registro el mayor valor con 17.69 t/ha superando en un 50.8% al tratamiento con el menor valor que fue el 7 (TCLF-24-05) con 11.73 t/ha.

Forraje seco de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 9 (TCLF-75-05) el que registr el valor mas alto (2.40 t/h) superando en un 63.3% a los tratamientos 14 (AN-70-2010) y 16 (AN-38-Testigo) con los mismos registros (1.46 t/h).

Forraje seco de tallo. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 11 (AN-11-2010) el de valor mas alto (1.98 t/h) superando en un 108.4% al tratamiento 7 (TCLF-24-05), que registró 0.95 t/h.

Forraje seco total. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 11 (AN-11-2010) registro el mayor valor con 3.90 t/ha superando en un 27.8% a los tratamientos 8 (TCLF-70-05) y 16 (AN-38-Testigo) que registraron 3.05 t/h.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 18 (AN-31P-Testigo) el de valor mas alto (69.75%) superando en un 50.9% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que registro el menor valor (46.2%).

Porcentaje de materia seca. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 17 (AN-105-Testigo) el de valor más alto (26.2%) superando en un 29.3% a los tratamientos 5 (TCLF-203-05) y 14 (AN-70-2010) los cuales registraron los mismos valores (20.3%).

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	41.25 dcd	3.45 bc	17.69 a	2.20 abc	1.36 abcd	3.56 a	61.45 abc	20.60 b
2	38.75 cd	3.30 c	15.29 a	1.93 abcd	1.31 abcd	3.24 a	59.65 bcd	21.45 ab
3	37.50 cd	3.45 cd	13.82 a	2.05 abcd	1.16 bcd	3.21 a	63.65 ab	23.40 ab
4	40.00 bcd	3.30 c	15.95 a	2.13 abcd	1.31 abvd	3.44 a	61.70 abc	21.70 ab
5	41.25 bcd	3.45 bc	17.40 a	2.19 abc	1.30 abcd	3.50 a	62.80 ab	20.30 b
6	41.25 bcd	3.45 bc	16.61 a	2.15 abcd	1.39 abcd	3.45 a	62.12 ab	20.85 b
7	35.00 d	3.70 abc	11.73 a	1.81 abcd	0.95 d	3.76 a	65.57 ab	23.50 ab
8	37.50 cd	3.30 c	14.13 a	2.00 abcd	1.05 bcd	3.05 a	65.47 ab	21.85 ab
9	37.50 cd	3.30 c	17.63 a	2.40 a	1.23 abcd	3.63 a	65.97 ab	20.65 b
10	48.75 abc	4.05 a	13.79 a	1.48 d	1.76 abc	3.25 a	46.22 f	23.55 ab
11	53.75 a	4.10 a	17.34 a	1.91 abcd	1.98 a	3.90 a	49.22 ef	22.75 ab
12	51.25 ab	3.95 ab	16.66 a	1.80 abcd	1.78 ab	3.58 a	50.67 def	21.35 ab
13	46.25 abcd	3.90 ab	15.36 a	1.68 bcd	1.79 ab	3.48 a	48.37 ef	22.92 ab
14	43.75 abcd	3.90 ab	14.13 a	1.46 d	1.35 abcd	3.81 a	51.8 cdef	20.30 b
15	42.50 abcd	3.75 abc	15.18 a	1.78 abcd	1.35 abcd	3.13 a	56.7 bcde	20.62 b
16	46.25 abcd	3.90 ab	14.52 a	1.46 d	1.58 abcd	3.05 a	47.80 ef	21.00 b
17	40.00 bcd	3.75 abc	12.12 a	1.56 cd	1.61 abcd	3.18 a	49.05 ef	26.25 a
18	37.50 cd	3.30 c	14.41 a	2.31 ab	1.00 d	3.31 a	69.75 a	23.27 ab
19	38.75 cd	3.75 abc	12.95 a	1.86 abcd	1.01 cd	3.88 a	64.50 ab	22.15 ab
20	38.75 cd	3.45 bc	13.11 a	2.08 abcd	1.13 bcd	3.21 a	64.85 ab	24.47 ab
DMS	12.344	0.5516	6.4996	0.7137	0.7508	1.3067	9.9411	4.9662

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 presentó diferencias altamente significativas para las variables ALTURA y ETAPA, para la variable FSHOJTH y FSTOTTH mostró diferencia significativa y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación REP mostró diferencias altamente significativas para las variables FSHOJTH, FSTOTTH y %HOJA, únicamente la variable ETAPA mostró diferencia significativa y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 3.6 y 22.0%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Trat	19	99.523**	0.064**	10.159ns	0.181*	0.254ns	0.737*	30.227ns	53.618ns
Rep	3	65.312ns	0.088*	10.973ns	1.612**	0.065ns	2.300**	362.42**	53.886ns
Error	57	26.277	0.025	6.043	0.084	0.149	0.398	18.161	34.427
CV%		10.892	3.675	21.348	18.574	22.097	19.056	9.054	20.980
Media		47.062	4.371	11.515	1.563	1.749	3.313	47.067	27.966

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 los tratamientos 9 (TCLF-75-05) y 18 (AN-31P) (testigo) los que registraron los valores más altos con 58.75 cm superando en un 46.8% al tratamiento 17 (AN-105) (testigo) que registro el valor más bajo con 40 cm.

Etapa: En esta variable no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo los valores registrados indican que los tratamientos con los valores más altos fueron 5 (TCLF-203-05), 10 (AN-7-2010), 11 (AN-11-2010, 12 (AN-48-20109), 14 (AN-70-2010), 15 (AN-103-2010) y 16 (AN-38-Testigo) con 4.5 superior en un 8.4% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) con el valor más bajo que fue de 4.1.

Forraje verde: Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 7 (TCLF-24-05) registro el mayor valor con 15.43 t/ha superando en un 61.7% al tratamiento con el menor valor que fue el 16 (AN-38-Testigo) con 9.54 t/ha.

Forraje seco de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 7 (TCLF-24-05) el de valor más alto (2.01 t/h) superando en un 67.5% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) con el registro más bajo que fue de 1.20 t/h.

Forraje seco de tallo. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 9 (TCLF-75-05) el

de valor más alto (2.36 t/h) superando en un 80.1% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) con el registro más bajo que fue de 1.31 t/h.

Forraje seco total. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 9 (TCLF-75-05) el de valor más alto (4.31 t/h) superando en un 71.7% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) con el registro más bajo que fue de 2.51 t/h.

Porcentaje de hoja. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 7 (TCLF-24-05) registro el mayor valor con 51.9% superando en un 23.3% al tratamiento con el menor valor que fue el 2 (TCLF-66-05) con un valor de 42.1%.

Porcentaje de materia seca. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 20 (AN-31-Testigo) registro el mayor valor (33.9%) superando en un 62.0% a los tratamientos 3 (TCLF-184-05) y 17 (AN-105-Testigo) que registraron 20.9%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	43.75 b	4.40 a	10.97 a	1.48 ab	1.68 ab	3.16 ab	47.80 a	28.82 a
2	45.00 b	4.40 a	12.87 a	1.50 ab	2.00 ab	3.50 ab	42.10 a	25.35 a
3	45.00 b	4.40 a	14.27 a	1.43 ab	1.55 ab	2.98 ab	47.75 a	20.95 a
4	45.00 b	4.40 a	13.00 a	1.60 ab	1.85 ab	3.45 ab	46.52 a	26.95 a
5	48.75 ab	4.50 a	11.04 a	1.38 ab	1.55 ab	2.93 ab	46.75 a	27.50 a
6	42.50 b	4.30 a	10.22 a	1.78 ab	1.68 ab	3.46 ab	51.37 a	33.10 a
7	50.00 ab	4.15 a	15.43 a	2.01 a	1.86 ab	3.88 ab	51.92 a	25.50 a
8	48.75 ab	4.17 a	10.98 a	1.66 ab	1.68 ab	3.35 ab	49.45 a	30.50 a
9	58.75 a	4.20 a	11.38 a	1.95 ab	2.36 a	4.31 a	45.00 a	32.15 a
10	42.50 b	4.50 a	11.51 a	1.38 ab	1.44 ab	2.83 ab	48.42 a	25.17 a
11	50.00 ab	4.50 a	10.66 a	1.68 ab	1.81 ab	3.50 ab	48.15 a	29.77 a
12	51.25 ab	4.50 a	10.59 a	1.41 ab	1.88 ab	3.30 ab	42.70 a	31.22 a
13	43.75 b	4.40 a	11.87 a	1.54 ab	1.71 ab	3.16 ab	45.15 a	26.55 a
14	47.50 ab	4.50 a	10.62 a	1.51 ab	1.81 ab	3.33 ab	44.47 a	25.82 a
15	46.25 ab	4.50 a	9.75 a	1.53 ab	1.90 ab	3.43 ab	44.70 a	32.82 a
16	43.75 b	4.50 a	9.54 a	1.26 ab	1.51 ab	2.78 ab	46.00 a	27.67 a
17	40.00 b	4.40 a	12.33 a	1.20 b	1.31 b	2.51 b	46.62 a	20.95 a
18	58.75 a	4.20 a	13.37 a	1.85 ab	2.20 ab	4.05 ab	45.60 a	26.20 a
19	47.50 ab	4.20 a	10.01 a	1.56 ab	1.53 ab	3.09 ab	51.22 a	28.35 a
20	42.50 b	4.30 a	9.82 a	1.58 ab	1.61 ab	3.20 ab	49.62 a	33.95 a
DMS	13.465	0.422	6.4575	0.7628	1.0158	1.6585	11.194	15.412

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 las variables ALTURA, ETAPA, FVTH, FSHOJTH, FSTALLTH, %HOJA y MS, únicamente la variable FSTOTTH no presento diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*REP mostro diferencias altamente significativas para las variables ETAPA, FVTH, FSHOJTH, FSTOTTH, %HOJA y %MS, para la variable FSTALLTH mostro diferencia significativa y únicamente la variable ALTURA presento diferencia no significativa. La fuente de variación TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSHOJTH, FSTALLTH y %HOJA y resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FVTH, FSTALLTH, %HOJA y MS%; para la variable FSTOTTH mostro diferencia significativa y únicamente la variable FSHOJTH no mostro diferencia significativa. Los coeficientes de variación oscilaron entre 4.5 y 23.8%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Cortes	2	4169.12**	18.610**	294.81**	23.689**	19.826**	0.256ns	19298.9**	729.7**
Rep*Cortes	9	26.409ns	0.082**	35.321**	0.991**	0.193*	1.649**	229.837**	59.54**
Trat	19	54.205**	0.452**	7.952ns	0.489**	0.276**	0.540ns	252.466**	20.7ns
Trat*Cortes	38	123.42**	0.092**	17.145**	0.255ns	0.275**	0.665*	67.487**	30.63**
Error	171	16.400	0.0307	8.299	0.184	0.094	0.410	21.418	16.038
CV %		9.980	4.548	20.992	21.093	23.815	19.226	7.577	16.287
Media		40.579	3.821	13.723	2.036	1.294	3.330	61.073	24.588

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, con excepción de la variable Forraje seco total que no mostro diferencias estadísticas. En el corte 1 presentó el valor más alto en las variables, Forraje seco de hojas con un valor de 2.63 t/ha, forraje seco total con valor de 3.39 t/h y Porcentaje de hoja con un valor de 77.7% siendo superior en un 68.5%, 3.3% y 65.2% respectivamente sobre los cortes 3, 2, y 3 que registraron valores de 1.56 t/ha, 3.28 t/h y 47.0%, respectivamente para estas variables. En el corte 2 únicamente presentó valor superior la variable Forraje verde con 14.99 t/ha superior en un 30.2% al corte 3 que presento el menor valor con 11.51 t/ha. En el corte 3 se presentaron valores superiores en las variables Altura con 47.06 cm, superior en un 43.4% al corte 1 con el valor mas bajo de 32.80 cm, en Etapa con un valor de 4.37 superando en un 26.3% al corte 1 con el valor mas bajo de 3.46, en Forraje Seco de Tallo con 1.74 t/h superando en un 128.9% al corte 1 con valor mas bajo de 0.76 t/h y en Porcentaje de Materia Seca con 27.9% superando en un 26.2% al corte 2 que obtuvo el registro mas bajo con 22.1%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	32.800 c	3.468 c	14.659 a	2.631 a	0.762 c	3.394 a	77.77 a	23.65 b
2	41.875 b	3.625 b	14.995 a	1.915 b	1.369 b	3.285 a	58.37 b	22.14 c
3	47.062 a	4.371 a	11.515 b	1.563 c	1.749 a	3.313 a	47.06 c	27.96 a
DMS	1.5139	0.0655	1.077	0.1606	0.1152	0.2394	1.73	1.49

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 11 (AN-11-2010) el que registro el valor más alto con 44.75 cm superando en un 23.4% al tratamiento 20 (AN-31-Testigo) que registro el valor más bajo con 36.25 cm.

Etapas: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo los tratamientos 10 (AN-7-2010), 11 (AN-11-2010) y 16 (AN-38-Testigo) con valores de 4.1, superior en un 15.8% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) que registró el valor más bajo (3.5).

Forraje verde: Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 1 (TCLF-65-05), registro el mayor valor con 15.32 t/ha superando en un 24.7% al tratamiento 20 (AN-31-Testigo) que registró el valor mas bajo (12.28 t/ha).

Forraje seco de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 18 (AN-31P-Testigo) el de valor más alto (2.41 t/h) superando en un 46.9% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) con el registro más bajo que fue de 1.64 t/h.

Forraje seco de tallo. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 11 (AN-11-2010) registró el mayor valor (1.54 t/h) superando en un 41.2% a los tratamientos 8 (TCLF-70-05) y 19 (AN-34-Testigo) que registraron los valores más bajos (1.09 t/h).

Forraje seco total. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 9 (TCLF-75-05) registró el mayor valor (3.73 t/h) superando en un 27.3% al tratamiento de menor registro que fue el 17 (AN-105-Testigo) con un valor de 2.93 t/h.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 8 (TCLF-70-05) el de mayor valor (66.6%) superando en un 23.1% al tratamiento con el menor valor que fue el 10 (AN-7-2010) con 54.0%.

Porcentaje de materia seca. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 20 (AN-31-Testigo) registro el mayor valor con 28.3% superando en un 25.7% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registró el menor valor (22.5%).

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	40.00 abcd	3.71 de	15.32 a	2.26 ab	1.30 a	3.56 a	62.60 abc	24.15 a
2	41.00 abcd	3.66 de	14.54 a	2.13 ab	1.35 a	3.48 a	60.67 abcde	26.66 a
3	39.25 abcd	3.75 cde	13.68 a	2.10 ab	1.10 a	3.20 a	65.00 a	23.75 a
4	41.75 abcd	3.65 de	12.99 a	1.93 ab	1.23 a	3.16 a	62.42 abc	24.77 a
5	41.75 abcd	3.75 cde	13.78 a	2.06 ab	1.18 a	3.25 a	62.55 abc	24.55 a
6	39.50 abcd	3.75 cde	13.48 a	2.15 ab	1.21 a	3.36 a	64.52 ab	25.82 a
7	38.41 bcd	3.68 de	13.25 a	1.89 ab	1.11 a	3.00 a	65.09 a	22.57 a
8	40.41 abcd	3.64 de	12.60 a	2.12 ab	1.09 a	3.22 a	66.60 a	26.57 a
9	39.41 abcd	3.54 e	14.39 a	2.40 a	1.33 a	3.73 a	66.34 a	25.25 a
10	43.75 abc	4.10 a	14.02 a	1.78 ab	1.46 a	3.25 a	54.07 e	24.30 a
11	44.75 a	4.10 a	14.38 a	3.03 ab	1.54 a	3.58 a	57.99 bcde	24.91 a
12	44.16 ab	4.03 ab	13.94 a	1.89 ab	1.52 a	3.41 a	55.38 de	25.31 a
13	40.16 abcd	4.05 ab	14.50 a	1.83 ab	1.52 a	3.36 a	54.35 e	23.52 a
14	40.41 abcd	4.06 ab	13.32 a	1.82 ab	1.35 a	3.18 a	56.74 cde	22.93 a
15	38.00 cd	3.83 bcd	13.02 a	1.93 ab	1.26 a	3.20 a	61.23 abcd	25.00 a
16	41.75 abcd	4.10 a	14.62 a	1.93 ab	1.47 a	3.40 a	54.65 de	23.64 a
17	39.91 abcd	4.00 abc	12.51 a	1.64 b	1.28 a	2.93 a	54.90 de	23.61 a
18	42.16 abcd	3.58 de	14.33 a	2.41 a	1.30 a	3.72 a	65.45 a	24.69 a
19	38.75 bcd	3.75 cde	13.35 a	2.12 ab	1.09 a	3.22 a	65.13 a	24.30 a
20	36.25 d	3.66 de	12.28 a	2.20 ab	1.12 a	3.33 a	65.71 a	28.38 a
DMS	5.9527	0.2576	4.2346	0.6315	0.453	0.9413	6.8025	5.8866

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 presento diferencias altamente significativas para las variables ATURA, ETAPA, y %HOJA; para la variable FSTALLTH mostro diferencia significativa y el resto de las variables no presento diferencias significativas. La fuente de variación REP mostro diferencias altamente significativas únicamente la variable %MS, y el

resto de las variables presentaron diferencias no significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 2.2 y 40.6%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Trat	19	110.13**	0.245**	28.546ns	0.443ns	0.181*	0.904ns	71.45**	4.06ns
Rep	3	0.045ns	0.002ns	43.814ns	0.585ns	0.044ns	0.927ns	1.97ns	22.56**
Error	57	0.616	0.006	24.310	0.329	0.088	0.696	16.484	5.398
CV%		2.412	2.229	31.585	23.711	40.650	26.475	5.239	11.261
Media		32.53	3.535	15.610	2.422	0.729	3.152	77.488	20.632

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 17 (AN-105-Testigo) el que registro el valor más alto con 40 cm, superando en un 100% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) que registro el valor más bajo con 20.0 cm.

Etapa: Esta variable registro diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo los tratamientos 10 (AN-7-2010), 16 (AN-38-Testigo) y 17 (AN-105-Testigo) los de valores más altos (3.9), superior en un 25.8% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) con el valores más bajo (3.1).

Forraje verde: Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 6 (TCLF-204-05) registro el mayor valor con 19.68 t/ha, superando en un 83.0% al tratamiento con el menor valor que fue el 14 (AN-70-2010) con 10.75 t/ha.

Forraje seco de hoja. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 7 (TCLF-24-05) registro el valor mas alto (3.0 t/h), superando en un 73.4% al tratamiento 14 (AN-70-2010) que registró 1.73 t/h.

Forraje seco de tallo. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 10 (AN-7-2010) el

que obtuvo valor más alto (1.31 t/h), superando en un 235.8% al tratamiento 15 (AN-103-2010) que registró 0.39 t/h.

Forraje seco total. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 10 (AN-7-2010) registro el mayor valor con 3.94 t/ha, superando en un 76.6% al tratamiento 14 (AN-70-2010) que rindió 2.23 t/h.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 15 (AN-103-2010) el de valor mas alto (84.6%), superando en un 26.3% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que registro el menor valor (67.0%).

Porcentaje de materia seca. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 15 (AN-103-2010) registro el valor más alto (22.0%), superando en un 25.7% al tratamiento 6 (TCLF-204-05) el cual registro el valor más bajo (17.5%).

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

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	35.00 b	3.70 a	18.95 a	2.81 a	0.91 ab	3.73 a	76.55 abcd	20.32 a
2	39.50 a	3.70 a	15.86 a	2.48 a	0.66 ab	3.15 a	78.95 abc	20.35 a
3	34.75 b	3.70 a	18.09 a	2.73 a	0.81 ab	3.55 a	77.02 abcd	20.00 a
4	39.50 a	3.70 a	16.84 a	2.88 a	0.70 ab	3.58 a	81.45 abc	22.00 a
5	34.75 b	3.70 a	13.61 a	2.38 a	0.58 ab	2.96 a	80.27 abc	21.87 a
6	35.00 b	3.70 a	19.68 a	2.66 a	0.75 ab	3.41 a	77.72 abc	17.55 a
7	30.00 c	3.40 b	17.98 a	3.00 a	0.81 ab	3.81 a	78.50 abc	21.55 a
8	35.00 b	3.70 a	16.68 a	2.40 a	0.76 ab	3.16 a	75.92 abcd	19.30 a
9	20.00 f	3.10 c	12.70 a	2.21 a	0.41 b	2.63 a	84.10 ab	20.95 a
10	39.75 a	3.90 a	19.22 a	2.63 a	1.31 a	3.94 a	67.00 d	20.85 a
11	30.00 c	3.30 bc	14.76 a	2.20 a	0.80 ab	3.00 a	74.17 abcd	20.97 a
12	30.00 c	3.30 bc	16.23 a	2.36 a	0.88 ab	3.25 a	73.75 bcd	20.45 a
13	30.00 c	3.30 bc	18.13 a	2.61 a	0.95 ab	3.56 a	73.62 bcd	20.32 a
14	30.00 c	3.30 bc	10.75 a	1.73 a	0.50 b	2.23 a	78.10 abc	20.95 a
15	25.00 e	3.30 bc	11.76 a	2.13 a	0.39 b	2.53 a	84.67 a	22.07 a
16	35.00 b	3.90 a	13.25 a	1.96 a	0.71 ab	2.68 a	75.22 abcd	20.65 a
17	40.00 a	3.90 a	15.70 a	2.31 a	0.88 ab	3.20 a	72.65 cd	20.72 a
18	30.00c	3.40 b	15.13 a	2.38 a	0.63 ab	3.01 a	79.00 abc	20.00 a
19	30.00 c	3.30 bc	11.62 a	1.91 a	0.53 b	2.45 a	77.87 abc	21.07 a
20	27.50 d	3.40 b	15.18 a	2.60 a	0.54 ab	3.15 a	83.20 abc	20.67 a
DMS	2.0616	0.207	12.951	1.5088	0.7794	2.1924	10.665	6.1032

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 tercer corte, donde la fuente de variación TRAT presento diferencias altamente significativas para las variables ATURA, ETAPA, FSTALLTH y %HOJA; para la variable FSTOTTH mostro diferencia significativa y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación REP mostro diferencia altamente significativa únicamente para la variable ETAPA y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.5 y 32.7%.

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

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS							
		ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Trat	19	62.812**	0.175**	36.938ns	0.262ns	0.259**	0.788*	67.244**	4.623ns
Rep	3	16.145ns	0.326**	7.660ns	0.126ns	0.011ns	0.165ns	12.738ns	1.985ns
Error	57	14.172	0.050	23.157	0.176	0.085	0.444	12.680	3.978
CV%		7.915	6.113	23.567	19.442	23.731	19.653	5.570	11.807
Media		47.562	3.665	20.418	2.159	1.235	3.394	63.928	16.892

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 2010-2011.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 14):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 12 (AN-48-2010) el que registro el valor más alto con 53.7 cm, superando en un 38.7% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registro el valor más bajo (38.7 cm).

Etapa: En esta variable hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo los tratamientos 11 (AN-11-2010) y 13 (AN-67-2010) los de mayor valor (3.9), superior en un 19.6% a los tratamientos 7 (TCLF-24-05) y 20 (AN-31-Testigo), con un valor de 3.3.

Forraje verde: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 16 (AN-38-Testigo) el de mayor valor (25.20 t/ha), superando en un 103.2% al tratamiento con el menor valor que fue el 10 (AN-7-2010) con 12.40 t/ha.

Forraje seco de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 20 (AN-31-Testigo) el de valor más alto (2.71 t/h), superando en un 83.1% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que registró el valor mas bajo (1.48 t/h).

Forraje seco de tallo. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 16 (AN-38-Testigo) el de valor mas alto (1.75 t/h), superando en un 133.3% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registró 0.75 t/h.

Forraje seco total. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 16 (AN-38-Testigo) el de mayor valor (4.10 t/ha), superando en un 79.8% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que obtuvo el registro mas bajo (2.28 t/h).

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 7 (TCLF-24-05) el de valor mas alto (72.2%), superando en un 27.5% al tratamiento 16 (AN-38-Testigo) que registro el menor valor (56.6%).

Porcentaje de materia seca. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo, el tratamiento 17 (AN-105-Testigo) registro el valor más alto (19.0%), superando en un 27.0% al tratamiento 18 (AN-31P-Testigo) el cual registro el valor mas bajo (14.9%).

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

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	50.00 abcd	3.45 ab	22.40 ab	2.38 ab	1.33 abc	3.71 ab	63.92 abcdef	16.87 a
2	47.50 abcde	3.60 ab	20.80 ab	2.13 ab	1.06 abc	3.20 ab	66.92 abcde	15.75 a
3	47.50 abcde	3.60 ab	20.58 ab	2.21 ab	1.35 abc	3.56 ab	62.25 bcdef	17.40 a
4	45.00 abcde	3.60 ab	20.48 ab	2.26 ab	1.06 abc	3.33 ab	68.22 abcd	16.37 a
5	48.75 abcd	3.60 ab	23.36 ab	2.33 ab	1.50 abc	3.83 ab	60.65 cdef	16.47 a
6	50.00 abcd	3.75 ab	22.86 ab	2.28 ab	1.30 abc	3.58 ab	63.57 abcdef	15.67 a
7	38.75 e	3.30 b	15.33 ab	1.90 ab	0.75 c	2.55 ab	72.25 a	17.37 a
8	47.50 abcde	3.75 ab	21.07 ab	2.23 ab	1.20 abc	3.43 ab	65.02 abcdef	16.27 a
9	46.25 abcde	3.60 ab	19.45 ab	2.20 ab	1.11 abc	3.31 ab	66.37 abcde	17.65 a
10	41.25 de	3.75 ab	12.40 b	1.48 b	0.80 bc	2.28 b	64.72 abcdef	18.85 a
11	51.25 abc	3.95 a	22.54 ab	2.40 ab	1.56 ab	3.96 ab	60.42 cdef	17.85 a
12	53.75 a	3.90 a	21.13 ab	2.08 ab	1.41 abc	3.50 ab	60.50 cdef	16.55 a
13	52.50 ab	3.95 a	20.02 ab	2.10 ab	1.51 abc	3.61 ab	58.50 ef	18.02 a
14	50.00 abcd	3.90 a	22.37 ab	2.18 ab	1.38 abc	3.56 ab	61.40 bcdef	15.90 a
15	47.50 abcde	3.60 ab	20.30 ab	2.03 ab	1.20 abc	3.23 ab	62.92 abcdef	16.07 a
16	52.50 ab	3.90 a	25.20 a	2.34 ab	1.75 a	4.10 a	56.65 f	17.20 a
17	50.00 abcd	3.90 a	16.15 ab	1.78 ab	1.23 abc	3.01 ab	59.72 def	19.00 a
18	45.00 abcde	3.45 ab	20.44 ab	2.11 ab	0.93 bc	3.05 ab	69.45 abc	14.95 a
19	42.50 cde	3.45 ab	17.98 ab	1.98 ab	1.06 abc	3.05 ab	64.97 abcde	17.92 a
20	43.75 bcde	3.30 b	23.44 ab	2.71 a	1.15 abc	3.86 ab	70.10 ab	16.72 a
DMS	9.8884	0.5886	12.64	1.1027	0.7699	1.7522	9.3536	5.239

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 presentó diferencias altamente significativas para las variables ALTURA y %HOJA, y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación REP mostró diferencias altamente significativas para las variables ETAPA, FSHOJTH, %HOJA y %MS y únicamente para la variable FSTOTTH mostró diferencia significativa y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.7 y 37.3%.

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

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS							
		ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Trat	19	32.505**	0.085ns	30.736ns	0.310ns	0.436ns	1.056ns	118.01**	43.54ns
Rep	3	10.00ns	0.331**	24.491ns	4.627**	0.078ns	4.454*	793.31**	227.91**
Error	57	14.166	0.051	33.912	0.355	0.382	1.258	47.796	32.713
CV%		10.528	5.712	36.347	32.520	37.389	32.181	13.127	25.530
Media		37.750	3.962	16.021	1.832	1.653	3.485	52.653	22.422

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 18 (AN-31P-Testigo) el que registro el valor más alto (40.5 cm), superando en un 36.0% al tratamiento 14 (AN-70-2010) que registro el valor más bajo (31.2 cm).

Etapas: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 10 (AN-7-2010) el de valor más alto (4.4), superior en un 18.9% al tratamiento 13 (AN-67-2010), que registró 3.7.

Forraje verde: Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 3 (TCLF-184-05) registro el mayor valor con 21.46 t/ha, superando en un 109.9% al tratamiento con el menor valor que fue el 10 (AN-7-2010) con 10.22 t/ha.

Forraje seco de hoja. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 7 (TCLF-24-05) registro el mayor valor con 2.39 t/ha superando en un 83.8% al tratamiento con el menor valor que fue el 17 (AN-105-testigo) con 1.30 t/ha.

Forraje seco de tallo. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 18 (AN-31P-Testigo) registro el mayor valor con 2.14 t/ha superando en un 177.9% al tratamiento con el menor valor que fue el 10 (AN-7-2010) con 0.77 t/ha.

Forraje seco total. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 14 (AN-70-2010) registro el mayor valor con 4.16 t/ha, superando en un 89.9% al tratamiento 10 (AN-7-2010) con el registro mas bajo que fue de 2.19 t/h.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 10 (AN-7-2010) el de valor mas alto (66.1%), superando en un 48.4% al tratamiento 5 (TCLF-203-05) que registro el menor valor (44.5%).

Porcentaje de materia seca. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 15 (AN-103-2010) registro el mayor valor con 28.7%, superando en un 79.5% al tratamiento con el menor valor que fue el 3 (TCLF-184-05) con el 16%.

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

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	37.50 ab	3.95 ab	14.74 a	1.68 a	1.66 a	3.35 a	50.55 ab	23.25 a
2	37.50 ab	3.95 ab	18.51 a	1.65 a	1.60 a	3.26 a	49.72 ab	18.02 a
3	37.50 ab	3.95 ab	21.46 a	1.59 a	1.82 a	3.41 a	46.20 b	16.00 a
4	32.50 b	3.95 ab	16.62 a	1.78 a	1.49 a	3.28 a	53.52 ab	20.27 a
5	33.75 ab	4.00 ab	14.63 a	1.47 a	1.81 a	3.28 a	44.57 b	22.77 a
6	33.75 ab	3.85 ab	15.05 a	1.99 a	1.69 a	3.69 a	52.87 ab	26.80 a
7	37.50 ab	3.95 ab	21.04 a	2.39 a	1.68 a	4.08 a	59.57 ab	19.65 a
8	33.75 ab	3.90 ab	16.62 a	1.93 a	1.95 a	3.88 a	48.90 ab	23.02 a
9	33.75 ab	3.85 ab	12.34 a	1.79 a	2.13 a	3.93 a	45.50 b	27.57 a
10	40.00 ab	4.40 a	10.22 a	1.41 a	0.77 a	2.19 a	66.15 a	21.80 a
11	35.00 ab	4.10 ab	14.76 a	2.13 a	1.41 a	3.54 a	59.32 ab	23.70 a
12	35.00 ab	4.10 ab	14.14 a	1.81 a	1.71 a	3.52 a	52.60 ab	23.77 a
13	33.75 ab	3.70 b	16.21 a	1.84 a	1.56 a	3.40 a	54.95 ab	21.32 a
14	31.25 b	3.97 ab	17.15 a	2.27 a	1.89 a	4.16 a	54.05 ab	20.50 a
15	33.75 ab	3.80 b	13.32 a	1.77 a	1.68 a	3.46 a	50.97 ab	28.72 a
16	33.75 ab	4.07 ab	16.61 a	2.12 a	1.68 a	3.80 a	54.62 ab	24.80 a
17	36.25 ab	4.10 ab	16.04 a	1.30 a	0.94 a	2.24 a	57.22 ab	17.35 a
18	42.50 a	3.90 ab	19.81 a	1.78 a	2.14 a	3.93 a	45.10 b	21.45 a
19	36.25 ab	3.85 ab	14.18 a	1.81 a	1.57 a	3.38 a	51.55 ab	24.92 a
20	40.00 ab	3.90 ab	16.91 a	2.03 a	1.79 a	3.83 a	55.32 ab	22.32 a
DMS	9.8865	0.5946	15.296	1.5652	1.6237	2.9465	18.16	15.024

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 presento diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FVTH, FSHOJTH, FSTALLTH, %HOJA y %MS y únicamente para la variable FSTOTTH no presento diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*REP mostro diferencias altamente significativas para las variables ETAPA, FSHOJTH, %HOJA y %MS; para la variable FSTOTTH mostro diferencia significativa y el resto de las variables no mostraron diferencias significativas. La fuente de variación TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA y %HOJA y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSTALLTH y %HOJA; para el resto de las variables no mostraron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.0 y 35.6%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Cortes	2	5008.07**	3.842**	568.29**	6.994**	17.102**	2.369ns	12360.72**	633.07**
Rep*Cortes	9	0.730ns	0.219**	25.322ns	1.780**	0.044ns	1.849*	269.34**	84.15**
Trat	19	59.626**	0.259**	32.915ns	0.374ns	0.180ns	0.741ns	66.934**	16.201ns
Trat*Cortes	38	72.912**	0.124**	31.653ns	0.321ns	0.348**	1.003ns	94.890**	18.013ns
Error	171	9.651	0.035	27.126	0.287	0.085	0.799	25.653	14.030
CV%		8.044	5.091	30.018	25.060	35.696	26.745	7.829	18.751
Media		38.616	3.720	17.350	2.138	1.206	3.344	64.693	19.975

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 para la mayoría de

las variables, con excepción de la variable Forraje seco total que no mostro diferencias estadísticas. En el corte 1 se presentaron los valores más altos en las variables Forraje seco de hojas con un valor de 2.42 t/ha y Porcentaje de hoja con un valor de 77.4%, siendo superior en un 32.2% y 47.1% respectivamente sobre el corte 3, que registraron valores menores de 1.83 t/ha, y 52.6%, respectivamente, para estas variables. En el corte 2 presentaron los valores mas altos las variables Altura con valor de 46.56 cm y Forraje Verde con valor de 20.41 t/h, siendo superiores en un 43.1% y 30.7% respectivamente sobre el corte 1 que registró valores de 32.5 cm y 15.61 t/h, respectivamente para estas variables. En el corte 3 se presentaron valores superiores en las variables Etapa con 3.9, superior en un 12.1% al corte 1, en Forraje Seco de Tallo con 2.42 t/h superando en un 129.1% al corte 1 (0.72 t/h) y en Porcentaje de Materia Seca con 22.4%, superando en un 32.7% al corte 2 que obtuvo el menor registro con un 16.8%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	32.537 c	3.535 c	15.610 b	2.422 a	0.729 c	3.152 a	77.488 a	20.63 d
2	47.562 a	3.665 b	20.418 a	2.159 b	1.235 b	3.394 a	63.928 d	16.89 c
3	35.750 b	3.962 a	16.021 b	1.832 c	1.653 a	3.485 a	52.663 c	22.42 a
DMS	1.1614	0.0708	1.947	0.2003	0.1609	0.3344	1.8934	1.4002

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 17 (AN-105-Testigo) el que registro el valor más alto (42.0 cm), superando en un 26.2% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) que registro el valor más bajo (33.3 cm).

Etapa: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 10 (AN-7-2010) el de valor más alto

(4.1), superior en un 14.2% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) que registró el valor más bajo (3.5).

Forraje verde: Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo, el tratamiento 3 (TCLF-184-05) registro el mayor valor con 20.04 t/ha, superando en un 43.6% al tratamiento con el menor valor que fue el 10 (AN-7-2010) con 13.95 t/ha.

Forraje seco de hoja. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 20 (AN-31-Testigo) registro el mayor valor con 2.45 t/ha, superando en un 36.1% al tratamiento con el menor valor que fue el 17 (AN-105-testigo) con 1.80 t/ha.

Forraje seco de tallo. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 16 (AN-38-Testigo) registro el mayor valor con 1.38 t/ha superando en un 43.7% al tratamiento con el menor valor que fue el 10 (AN-7-2010) con 0.96 t/ha.

Forraje seco total. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 20 (AN-31-Testigo) registro el mayor valor con 3.61 t/ha superando en un 28.9% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que registró 2.80 t/h.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 7 (TCLF-24-05) el de valor mas alto (70.10%), superando en un 13.3% al tratamiento 3 (TCLF-184-05) que registro el menor valor (61.8%).

Porcentaje de materia seca. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 15 (AN-103-2010) registro el mayor valor con 22.2% superando en un 25.2% al tratamiento con el menor valor que fue el 3 (TCLF-184-05) con el 17.8%.

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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	40.83 ab	3.70 bc	18.70 a	2.29 a	1.30 a	3.60 a	63.67 abc	20.15 a
2	41.50 ab	3.75 abc	18.39 a	2.09 a	1.11 a	3.20 a	65.20 abc	17.91 a
3	39.91 abcd	3.75 abc	20.04 a	2.18 a	1.33 a	3.51 a	61.82 c	17.80 a
4	39.00 abcd	3.75 abc	17.98 a	2.31 a	1.08 a	3.40 a	64.63 abc	19.55 a
5	39.08 abcd	3.76 abc	17.20 a	2.06 a	1.29 a	3.36 a	61.83 c	20.37 a
6	39.58 abcd	3.76 abc	19.19 a	2.31 a	1.24 a	3.56 a	64.72 abc	20.00 a
7	35.41 de	3.55 c	18.12 a	2.43 a	1.08 a	3.51 a	70.10 a	19.52 a
8	38.75 abcd	3.78 abc	18.12 a	2.18 a	1.30 a	3.49 a	63.28 abc	19.53 a
9	33.33 e	3.51 c	14.83 a	2.07 a	1.22 a	3.29 a	65.32 abc	22.06 a
10	40.33 abc	4.01 a	13.95 a	1.84 a	0.96 a	2.80 a	65.95 abc	20.50 a
11	38.75 abcd	3.78 abc	17.35 a	2.24 a	1.26 a	3.50 a	64.64 abc	20.84 a
12	39.58 abcd	3.76 abc	17.17 a	2.08 a	1.33 a	3.42 a	62.28 bc	20.25 a
13	38.75 abcd	3.65 c	18.12 a	2.18 a	1.34 a	3.53 a	62.35 bc	19.89 a
14	37.08 bcde	3.72 bc	16.75 a	2.06 a	1.25 a	3.32 a	64.51 abc	19.11 a
15	35.41 de	3.56 c	15.13 a	1.98 a	1.09 a	3.07 a	66.19 abc	22.29 a
16	40.41 abc	3.95 ab	18.35 a	2.14 a	1.38 a	3.53 a	62.16 bc	20.88 a
17	42.08 a	3.96 ab	15.96 a	1.80 a	1.02 a	2.82 a	63.19 abc	19.02 a
18	39.16 abcd	3.58 c	18.46 a	2.09 a	1.23 a	3.33 a	64.51 abc	18.80 a
19	36.25 cde	3.53 c	14.60 a	1.90 a	1.05 a	2.96 a	64.80 abc	21.07 a
20	37.08 bcde	3.53 c	18.51 a	2.45 a	1.16 a	3.61 a	69.54 ab	19.90 a
DMS	4.5664	0.2784	7.6556	0.7876	0.6328	1.3147	7.4448	5.5056

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

Resultados del análisis de varianza combinado entre localidades de las variables en estudio en el primer corte. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 20 muestra los resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para el primer corte, donde la fuente de variación LOC presento diferencias altamente significativas para las variables ETAPA y %MS; para la variable FSHOJTH solo mostro diferencia significativa y el resto de las variables no presento diferencias significativas. La fuente de variación REP*LOC presento diferencias altamente significativas para las variables FVTH, FSTALLTH y %MS; para la variable %HOJA mostro diferencia significativa y el resto de las variables no presento diferencias significativas. La fuente de variación TRAT presento diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSTALLTH y %HOJA y el

resto de las variables no presentaron diferencias significativas. Para la fuente de variación TRAT*LOC presento diferencia altamente significativa la variable ETAPA; para variable %MS solo mostro diferencia significativa y el resto de las variables no mostraron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 2.6 y 35.6%

Cuadro 20.- Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades en el primer corte. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS							
		ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJ TH(t/ha ⁻¹)	FSTALL TH(t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Loc	1	2.756ns	0.175**	36.2ns	1.743*	0.043ns	2.334ns	3.33ns	364.8**
Rep*Loc	6	0.106ns	0.009ns	67.70**	0.476ns	0.276**	1.324ns	63.25*	33.90**
Trat	19	210.18**	0.326**	19.6ns	0.324ns	0.313**	0.653ns	173.14**	9.11ns
Trat*Loc	19	0.493ns	0.182**	27.5ns	0.617ns	0.091ns	1.045ns	26.75ns	13.27*
Error	114	0.729	0.014	18.521	0.362	0.070	0.640	24.127	7.756
CV%		2.613	3.403	28.435	23.836	35.664	24.448	6.327	12.577
Media		32.668	3.501	15.134	2.526	0.746	3.273	77.633	22.142

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 localidades. Primer corte. Ciclo 2011-2012.

El cuadro de comparación de medias entre localidades (Cuadro 21), indica que no se presentaron diferencias estadísticas entre localidades para la mayoría de las variables con excepción de las variables Etapa, Forraje Seco de Hoja y Porcentaje de Materia Seca las que presentaron diferencias estadísticas. En la variable Altura la localidad 1, con 32.8 cm, supero en 0.8% a la localidad 2. En la variable Etapa la localidad con el valor más alto fue la 2, con 3.53 superior en 2.0% a la primera localidad. En la variable Forraje verde con un valor de 15.61 t/ha, la localidad 2 supero en 6.5% a la localidad 1. En la variable forraje seco de hoja que mostro un valor de 2.63 t/h en la localidad 1 superó en 8.6% a la segunda localidad. En la variable Forraje seco de tallo que mostro un valor de 0.76 t/h en la localidad 1 superior en un 5.5% a la segunda localidad. La variable Forraje seco total registro 3.39 t/h de la localidad 1 superando en un 7.6% a la localidad 2. En la variable Porcentaje de hoja la localidad 1 con 77.7% fue superior en un 0.3% a la localidad 2. Para la variable Porcentaje de materia seca la localidad 1 tuvo el mayor valor con 23.6 % superando en un 14.6% a la segunda localidad.

Cuadro 21.- Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Primer corte. Ciclo 2011-2012.

LOC	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	32.800 a	3.468 b	14.659 a	2.631 a	0.762 a	3.394 a	77.777 a	23.652 a
2	32.537 a	3.535 a	15.610 a	2.422 b	0.729 a	3.152 a	77.488 a	20.632 b
DMS	0.2674	0.0373	1.348	0.1887	0.0834	0.2507	1.5385	0.8723

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

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

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 22):

Altura. Para esta variable se registraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo los tratamientos 4 ((TCLF-185-05), 10 (AN-7-2010) y 17 (AN-105-Testigo) los que obtuvieron los valores mas altos, con 39.8cm superando en un 89.8% al tratamiento 9 (TCLF-75.05) de menor valor, el cual registro un valor de 21.0cm.

Etapa. En esta variable se observaron diferencias estadísticas, siendo el tratamiento 16 (AN-38-Testigo) el de valor mas alto (3.9), superando en un 25.4% al tratamiento 9 (TCLF-75-05), que registró 3.1.

Forraje verde. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 1 (TCLF-65-05) mostro el mayor rendimiento con 18.13 t/h, superando en un 40% al tratamiento 15 (AN-103-2010), que registró el menor rendimiento con una producción de 12.95 t/h.

Forraje seco de hoja. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 1 (TCLF-65-05), mostro el mayor rendimiento con 2.96 t/h, superando en un 40.2% al tratamiento 14 (AN-70-2010), que registró el menor rendimiento con una producción de 2.11 t/h.

Forraje seco de tallo. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas, siendo el tratamiento 10 (AN-7-2010) el de mayor valor con 1.24 t/h, superando en un 210% al tratamiento de menor valor que fue el 9 (TCLF-75-05) con 0.40 t/h.

Forraje seco total. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 1 (TCLF-65-05) mostro el mayor rendimiento con 3.85 t/h, superando en un 38.4% al tratamiento 15 (AN-103-2010), de menor rendimiento, que produjo 2.78 t/h.

Porcentaje de hoja. En esta variable se registraron diferencias estadísticas, siendo el tratamiento 9 (TCLF-75-05) el de mayor porcentaje con un 86.0% el cual supero en un 27.9% al tratamiento 10 (AN-7-2010), que mostró el menor porcentaje (67.2%).

Porcentaje de materia seca. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas, sin embargo el tratamiento 5 (TCLF-203-05), mostro el mayor porcentaje (23.8%), superando en un 18.5% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registró 20.1%.

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

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ¹)	FSHOJTH (t/ha ¹)	FSTALLT H (t/ha ¹)	FSTOTTH (t/ha ¹)	%HOJA	%MS
1	35.00 b	3.50 bc	18.13 a	2.96 a	0.88 abcd	3.85 a	77.56 abcd	21.67 a
2	39.37 a	3.50 bc	15.66 a	2.73 a	0.70 bcd	3.43 a	79.61 abcd	22.27 a
3	35.00 b	3.55 b	15.52 a	2.78 a	0.70 bcd	3.48 a	80.32 abc	23.45 a
4	39.87 a	3.47 bcd	13.43 a	2.47 a	0.61 bcd	3.09 a	80.25 abc	23.83 a
5	35.00 b	3.50 bc	13.26 a	2.49 a	0.65 bcd	3.14 a	79.18 abcd	23.87 a
6	34.87 b	3.60 b	16.64 a	2.59 a	0.69 bcd	3.29 a	78.90 abcd	20.56 a
7	30.12 c	3.30 cde	15.28 a	2.42 a	0.66 bcd	3.09 a	78.13 abcd	20.13 a
8	35.00 b	3.57 b	14.68 a	2.55 a	0.65 bcd	3.21 a	80.40 abc	23.33 a
9	21.00f	3.11 e	13.43 a	2.53 a	0.40 d	2.94 a	86.07 a	21.96 a
10	39.87 a	3.82 a	17.99 a	2.56 a	1.24 a	3.80 a	67.28 e	22.51 a
11	30.25 c	3.50 bc	14.95 a	2.35 a	0.81 abcd	3.17 a	75.38 bcde	21.60 a
12	30.0 c	3.47 bcd	15.39 a	2.41 a	0.89 abc	3.30 a	73.26 cde	21.91 a
13	30.25 c	3.57 b	17.20 a	2.50 a	1.00 ab	3.50 a	71.58 cde	20.71 a
14	30.0 c	3.55 b	12.97 a	2.11 a	0.70 bcd	2.81 a	75.98 bcde	21.81 a
15	25.12 e	3.27 de	12.95 a	2.31 a	0.46 cd	2.78 a	83.45 ab	21.81 a
16	35.12 b	3.90 a	16.52 a	2.51 a	1.01 ab	3.53 a	72.68 cde	21.45 a
17	39.87 a	3.87 a	14.40 a	2.24 a	0.90 abc	3.14 a	70.83 de	22.18 a
18	30.12 c	3.32 cde	15.32 a	2.73 a	0.67 bcd	3.40 a	80.01 abc	22.30 a
19	30.0 c	3.30 cde	14.36 a	2.43 a	0.63 c	3.06 a	78.77 abcd	21.73 a
20	27.50 d	3.32 cde	14.54 a	2.77 a	0.59 bcd	3.16 a	82.93 ab	23.70 a
DMS	1.5492	0.2162	7.8088	1.0929	0.483	1.452	8.9124	5.0532

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

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

El cuadro 23 muestra los resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para el segundo corte, donde la fuente de variación LOC presento diferencias altamente significativas para las variables ATURA, FVTH, FSHOJTH, FSTALLTH, %HOJA y MS; el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación REP*LOC mostro diferencias altamente significativas para las variables FSHOJTH, %HOJA y %MS; el resto de las variables no mostraron diferencias significativas. La fuente de variación TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, FVTH, FSHOJTH, FSTALLTH, FSTOTTH, %HOJA y %MS; únicamente la variable etapa no presento diferencias significativas. La fuente de variación TRAT*LOC mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA y %HOJA; para la variable FSTALLTH mostro diferencia significativa y el resto de las variables no mostraron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.9 y 22.2%.

Cuadro 23.- Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades en el segundo corte. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS							
		ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Loc	1	1293.9**	0.064ns	1176.31**	2.368**	0.719**	0.476ns	1233.76**	1104.60**
Rep*Loc	6	14.947ns	0.234ns	5.529ns	0.560**	0.008ns	0.545ns	107.64 **	40.747**
Trat	19	125.81**	0.377ns	36.334 **	0.433**	0.458**	0.759**	237.72**	10.997**
Trat*Loc	19	37.985 **	0.108ns	13.993ns	0.149ns	0.151*	0.368ns	58.293 **	3.740ns
Error	114	18.127	0.047	14.640	0.125	0.083	0.346	13.502	3.776
CV%		9.520	5.957	21.608	17.354	22.232	17.619	6.008	9.995
Media		44.718	3.645	17.707	2.037	1.303	3.339	61.151	19.520

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

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

El cuadro de comparación de medias entre localidades (Cuadro 24), indica que se registraron diferencias estadísticas entre localidades para la mayoría de las variables con excepción de las variables Etapa y Forraje Seco Total. En la variable Altura la localidad 2 con valor 47.56 cm supero en 13.5% a la localidad 1. En la variable Etapa la localidad con el valor más alto fue la 2

con 3.6, superior en 1.1% a la primera localidad. La variable Forraje verde con un valor de 20.41 t/h en la localidad 2, supero en 36.1% a la localidad 1. En la variable forraje seco de hoja, que mostro un valor de 2.15 t/h para la localidad 2, superó en 12.5% a la primera localidad. En la variable Forraje seco de tallo, que mostro un valor de 1.36 t/h en la localidad 1, fue superior en un 10.5% a la segunda localidad. La variable Forraje seco total registro 3.39 t/h de la localidad 2, superando en un 3.3% a la localidad 1. En la variable Porcentaje de hoja la localidad 2, con 63.9%, fue superior en un 9.5% a la localidad 1. Para la variable Porcentaje de materia seca la localidad 1 tuvo el mayor valor con 22.1%, superando en un 31.0% a la segunda localidad.

Cuadro 24.- Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Segundo corte. Ciclo 2011-2012.

LOC	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLT H (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	41.8 75 b	3.625 a	14.995 b	1.915 b	1.369 a	3.284 a	58.375 b	22.147 a
2	47.562 a	3.665 a	20.418 a	2.159 a	1.235 b	3.394 a	63.928 a	16.892 b
DMS	1.3336	0.068	1.1985	0.1108	0.0907	0.1843	1.1509	0.6087

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

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

Se obtuvieron los siguientes resultados (Cuadro 25):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo los tratamientos 11 (AN-11-2010) y 12 (AN-48-2010) los que registraron los valores más altos (52.5), cm superando en un 42.3% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registro el valor más bajo, con 36.87 cm.

Etapa: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 11 (AN-11-2010) el de valor más alto (4.02), superior en un 19.2% a los tratamientos 18 (AN-31P-Testigo) y 20 (AN-31-Testigo) que registraron 3.3.

Forraje verde: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 5 (TCLF-203-05) el de valor más alto (20.38 t/h), superior en un 55.6% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que registró el valor más bajo (13.09 t/h).

Forraje seco de hoja. En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 20 (AN-31-Testigo) el de valor más alto (2.39 t/h), superior en un 61.4% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que registró 1.48 t/h.

Forraje seco de tallo. En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 11 (AN-11-2010) el de valor más alto (1.77 t/h), superior en un 108.2% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registró el valor más bajo (0.85 t/h).

Forraje seco total. En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 11 (AN-11-2010) el de valor más alto (3.93 t/h), superior en un 45.5% al tratamiento 7 (TCLF-24-05) que registró el valor más bajo (2.70 t/h).

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 18 (AN-31P-Testigo) el de valor más alto (69.6%), superando en un 33.2% al tratamiento 16 (AN-38-Testigo) que registro el menor valor (52.2%).

Porcentaje de materia seca. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 17 (AN-105-Testigo) el de mayor valor con 22.6%, superando en un 24.9% al tratamiento con el menor valor que fue el 14 (AN-70-2010) con el 18.1%.

Cuadro 25.- Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Segundo corte. Ciclo 2011-2012.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	45.62abc	3.45 de	20.04 a	2.29 ab	1.35 abcde	3.64 ab	62.68 bcde	18.73 b
2	43.12bcd	3.45 de	18.04 ab	2.03 abc	1.19 bcde	3.22 ab	63.28 abcde	18.41 b
3	42.50bcd	3.52 cde	17.20 ab	2.13 ab	1.25 abcde	3.39 ab	62.95 abcde	20.40 ab
4	42.50 bcd	3.45 de	18.22 ab	2.20 ab	1.19 bcde	3.39 ab	64.96 abcd	19.03 b
5	45.00 abc	3.52 cde	20.38 a	2.26 ab	1.40 abcd	3.66 ab	61.72 cdef	18.38 b
6	45.62 abc	3.60 bcde	19.73 ab	2.21 ab	1.29 abcde	3.51 ab	62.85 bcde	18.26 b
7	36.87 d	3.50 de	13.53 ab	1.85 abc	0.85 e	2.70 b	68.91 ab	20.43 ab
8	42.50 bcd	3.52 cde	17.60 ab	2.11 abc	1.12 cde	3.24 ab	65.25 abcd	19.06 b
9	41.87 bcd	3.45 de	18.54 ab	2.30 ab	1.17 bcde	3.47 ab	66.17 abcd	19.16 ab
10	45.00 abc	3.90 abc	13.09 b	1.48 c	1.28 abcde	2.76 b	55.47 fgh	21.20 ab
11	52.50 a	4.02 a	19.94 ab	2.15 ab	1.77 a	3.93 a	54.82 gh	20.30 ab
12	52.50 a	3.92 ab	18.90 ab	1.94 abc	1.60 abc	3.54 ab	55.58 fgh	18.95 b
13	49.37 ab	3.92 ab	17.69 ab	1.89 abc	1.65 ab	3.55 ab	53.43 gh	20.47 ab
14	46.87 abc	3.90 abc	18.25 ab	1.82 abc	1.36 abcde	3.19 ab	56.63 efgh	18.10 b
15	45.00 abc	3.6 abcde	17.73 ab	1.90 abc	1.27 abcde	3.18 ab	59.85 defg	18.35 b
16	49.37 ab	3.90 abc	19.86 ab	1.90 abc	1.66 ab	3.57 ab	52.22 h	19.10 ab
17	45.00 abc	3.82 abcd	14.13 ab	1.67 bc	1.42 abcd	3.09 ab	54.38 gh	22.62 a
18	41.25 cd	3.37 e	17.43 ab	2.21 ab	0.96 de	3.18 ab	69.60 a	19.11 ab
19	40.62 cd	3.60 bcde	15.47 ab	1.92 abc	1.04 de	2.96 ab	64.73 abcd	19.68 ab
20	41.25 cd	3.37 e	18.27 ab	2.39 a	1.14 bcde	3.54 ab	67.47 abc	20.60 ab
DMS	7.7252	0.394	6.9425	0.6416	0.5252	1.0676	6.6671	3.526

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

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

El cuadro 26 muestra los resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para el tercer corte, donde la fuente de variación LOC presento diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FVTH, FSHOJTH, %HOJA y %MS; el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación REP*LOC mostro diferencias altamente significativas para las variables ETAPA, FSHOJTH, FSTOTTH, %HOJA y %MS; el resto de las variables no presentaron diferencias no significativas. La fuente de variación TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSTALLTH, %HOJA y %MS; para las variables FSHOJTH y FSTOTTH presentaron diferencias significativas y únicamente la variable FVTH no presento diferencias significativas. La fuente de variación

TRAT*LOC mostro diferencia altamente significativa únicamente para la variable ALTURA, para la variable %HOJA presento diferencia significativa y el resto de las variables no mostraron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 4.7 y 32.4%.

Cuadro 26.- Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades en el tercer corte. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS							
		ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Loc	1	5118.90**	6.683**	812.3**	2.893**	0.373ns	1.187ns	1252.7**	1238.21**
Rep*Loc	6	37.656ns	0.210**	17.73ns	3.120**	0.072ns	3.377**	577.87**	140.89**
Trat	19	70.682**	0.109**	32.13ns	0.370*	0.552**	1.458*	91.39**	89.30**
Trat*Loc	19	61.340**	0.040ns	8.764ns	0.121ns	0.138ns	0.335ns	56.84*	7.85ns
Error	114	20.222	0.038	19.977	0.219	0.265	0.828	32.979	33.570
CV%		10.860	4.710	32.463	27.606	30.299	26.775	11.516	23.006
Media		41.406	4.166	13.768	1.697	1.701	3.399	49.865	25.184

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 localidades tercer corte. Ciclo 2011-2012.

El cuadro de comparación de medias (Cuadro 27), indica que se presentaron diferencias estadísticas entre localidades para la mayoría de las variables con excepción de las variables Forraje Seco de Tallo y Forraje Seco Total. En la variable Altura la localidad 1 con 47.06 cm supero en 31.6% a la localidad 2. En la variable Etapa la localidad con el valor más alto fue la 1 con 4.3, superior en 10.3% a la segunda localidad. En la variable Forraje verde con un valor de 16.02 t/h en la localidad 2, supero en 39.1% a la localidad 1. La variable forraje seco de hoja mostro un valor de 1.83 t/h en la localidad 2, superando en 17.3% a la primera localidad. En la variable Forraje seco de tallo, que mostro un valor de 1.74 t/h en la localidad 1, fue superior en un 5.4% a la segunda localidad. La variable Forraje seco total registro 3.48 t/h en la localidad 2, superando en un 5.1% a la localidad 1. En la variable Porcentaje de hoja la localidad 2 con 52.6% fue superior en un 11.9% a la localidad 1. Para la variable Porcentaje de materia seca la localidad 1 tuvo el mayor valor con 27.9 %, superando en un 24.8% a la segunda localidad.

Cuadro 27.- Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Tercer corte. Ciclo 2011-2012.

LOC	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	47.062 a	4.371 a	11.515 b	1.563 b	1.749 a	3.313 a	47.067 b	27.966 a
2	35.750 b	3.962 b	16.021 a	1.832 a	1.653 a	3.485 a	52.663 a	22.402 b
DMS	1.4085	0.0615	1.4	0.1468	0.1615	0.2851	1.7988	1.8148

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 tercer corte. Ciclo 2011-2012.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 28):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 18 (AN-31P-Testigo) el que registro el valor más alto (50.6 cm), superando en un 33.7% a los tratamientos 6 (TCLF-204-05) y 7 (TCLF-24-05) los cuales registraron 38.1 cm.

Etapa: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 10 (AN-7-2010) el de valor más alto (4.4), superior en un 10.6% a los tratamientos 9 (TCLF-75-05) y 19 (AN-34-Testigo) que registraron 4.0.

Forraje verde: En esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 7 (TCLF-24-05), registro el valor más alto (18.23 t/h), superior en un 67.7% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que registró 10.83 t/h.

Forraje seco de hoja. En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 7 (TCLF-24-05) el de valor más alto (2.20 t/h), superior en un 76.0% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) que reportó el valor más bajo (1.25 t/h).

Forraje seco de tallo. En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 9 (TCLF-75-05) el de valor más alto (2.25 t/h), superior en un 102.7% al tratamiento 10 (AN-7-2010), que rindió 1.11 t/h.

Forraje seco total. En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 9 (TCLF-75-05) el de valor más alto (4.12 t/h), superior en un 73.1% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) que rindió 2.38 t/h.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 10 (AN-7-2010) el de valor mas alto (57.2%), superando en un 26.5% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) que registro el menor valor (45.2%).

Porcentaje de materia seca. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 15 (AN-103-2010) el de mayor valor (30.7%), superando en un 66.5% al tratamiento con el menor valor que fue el 3 (TCLF-184-05) con el 18.4%.

Cuadro 28.- Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Tercer corte. Ciclo 2011-2012.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	40.625 b	4.175 ab	12.860 a	1.586 ab	1.674 ab	3.260 ab	49.175 abc	26.038 ab
2	41.250 b	4.175 ab	15.693 a	1.578 ab	1.803 ab	3.381 ab	45.913 bc	21.688 ab
3	41.250 b	4.175 ab	17.870 a	1.5512 ab	1.688 ab	3.200 ab	46.975 abc	18.475 b
4	38.750 b	4.175 ab	14.810 a	1.694 ab	1.673 ab	3.368 ab	50.025 abc	23.613 ab
5	41.250 b	4.250 ab	12.836 a	1.428 ab	1.680 ab	3.108 ab	45.663 bc	25.138 ab
6	38.125 b	4.075 b	12.636 a	1.889 ab	1.691 ab	3.580 ab	52.125 abc	29.950 a
7	43.750 ab	4.050 b	18.237 a	2.207 a	1.777 ab	3.984 ab	55.750 ab	22.575 ab
8	41.250 b	4.037 b	13.807 a	1.799 ab	1.817 ab	3.617 ab	49.175 abc	26.763 ab
9	46.250 ab	4.025 b	11.867 a	1.872 ab	2.252 ab	4.125 a	45.250 c	29.863 a
10	41.250 b	4.450 a	10.870 a	1.400 ab	1.113 b	2.514 ab	57.288 a	23.488 ab
11	42.500 ab	4.300 ab	12.713 a	1.909 ab	1.615 ab	3.524 ab	53.738 abc	26.738 ab
12	43.125 ab	4.300 ab	12.370 a	1.617 ab	1.797 ab	3.414 ab	47.650 abc	27.500 ab
13	38.750 b	4.050 b	14.044 a	1.648 ab	1.639 ab	3.288 ab	50.050 abc	23.938 ab
14	39.375 b	4.237 ab	13.888 a	1.895 ab	1.853 ab	3.748 ab	49.263 abc	23.163 ab
15	40.000 b	4.150 ab	11.538 a	1.654 ab	1.792	3.447 ab	47.838 abc	30.775 a
16	38.750 b	4.287 ab	13.080 a	1.697 ab	1.594 ab	3.295 ab	50.313 abc	26.238 ab
17	38.125 b	4.250 ab	14.190 a	1.250 b	1.131 b	2.382 b	51.913 abc	19.150 b
18	50.625 a	4.050 b	16.597 a	1.817 ab	2.173 a	3.990 ab	45.350 bc	23.825 ab
19	41.875 b	4.025 b	12.101 a	1.688 ab	1.555 ab	3.243 ab	51.388 abc	26.638 ab
20	41.250 b	4.100 ab	13.365 a	1.810 ab	1.704 ab	3.515 ab	52.475 abc	28.138 ab
DMS	8.1593	0.3561	8.1099	0.8505	0.9355	1.6515	10.42	10.513

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 29 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, FVTH, %HOJA y %MS; para las variables FSHOJTH Y FSTALLTH presentaron diferencias significativas y únicamente la variable FSTOTTH no mostro diferencias significativas. La fuente de variación CORTES presento diferencias altamente significativas en las variables ATURA, ETAPA, FVTH, FSHOJTH, FSTALLTH, %HOJA y %MS; únicamente la variable FSTOTTH no presento diferencias significativas. La fuente de variación REP*CORTES mostro diferencias altamente significativas para las variables ETAPA, FSHOJTH, FSTOTH, %HOJA y %MS, únicamente la variable FVTH presento diferencia significativa y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSHOJTH, FSTALLTH y %HOJA; para el resto de las variable no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*LOC mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FVTH, FSHOJTH, %HOJA y %MS; para la variable FSTOTTH presento diferencia significativa y únicamente la variable FSTALLTH no mostro diferencias significativas. Para la fuente de variación CORTES*TRAT presentaron diferencias altamente significativas las variables ALTURA, ETAPA, FVTH, FSTALLTH, FSTOTTH, %HOJA y %MS; únicamente la variable FSHOJTH no mostro diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*LOC*TRAT reportó diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA y %HOJA; el resto de las variables no mostraron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.0 y 29.8%.

Cuadro 29.- Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades y cortes. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS							
		ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
Loc.	1	462.168**	1.220**	1578.5**	1.228*	0.926*	0.021ns	1572.8**	2553.48**
Cortes	2	6200.50**	19.60**	639.96**	27.795**	36.823**	0.637ns	31201.2**	1285.75**
Rep*Cortes	9	18.906ns	0.133**	36.681*	2.393**	0.146ns	3.068**	417.12**	105.29**
Trat	19	82.659**	0.565**	22.40ns	0.570**	0.278**	0.841ns	206.19**	23.03ns
Cortes*Loc	2	2976.70**	2.851**	223.14**	2.888**	0.104ns	1.988*	458.46**	77.074**
Cortes*Trat	38	162.012**	0.124**	32.865**	0.279ns	0.523**	1.015**	148.03**	43.188**
Cortes*Loc*Trat	57	33.272**	0.110**	16.777ns	0.295ns	0.127ns	0.583ns	47.296**	8.289ns
Error	351	13.10853	0.0367	17.8735	0.2394	0.13894	0.6005	25.0364	15.63383
CV%		9.14335	5.0854	27.2109	23.4436	29.8192	23.22013	7.9570	17.74487
Media		39.59792	3.7712	15.53683	2.0874	1.2500	3.337463	62.8835	22.28229

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 30), indica que hubo diferencias estadísticas en la mayoría de las variables a excepción de la variable Forraje Seco Total. En la variable Altura el mayor valor lo tuvo el corte 2, con 44.71 cm superior en 36.8% al primer corte. En la variable Etapa el tercer corte registro 4.1 y supero en un 18.8% al corte 1. En la variable Forraje verde el valor más alto lo tuvo el segundo corte con 17.70 t/h, superior en 28.6% al corte 3. En la variable Forraje seco de hoja, el corte 1 registro 2.52 t/h, superior en 49.1% al corte 3. Para la variable forraje seco de tallo en el tercer corte registro 1.70 t/h, superando en 129.7% al primer corte. En la variable Forraje seco total el mayor valor lo registró el corte 3 con 3.39 t/h, superando en 3.6% al corte 1. En la variable Porcentaje de hoja, el corte 1 registró el mayor valor (77.6%), superando en 55.6% al tercer corte. En Porcentaje de materia seca el mayor valor lo registro el corte 3 con 25.1%, superior en 28.9% al corte 2.

Cuadro 30.- 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	%MS
1	32.668 c	3.501 c	15.134 b	2.526 a	0.746 c	3.273 a	77.633 a	22.142 b
2	44.718 a	3.645 b	17.707 a	2.037 b	1.302 b	3.339 a	61.151 b	19.520 c
3	41.406 b	4.166 a	13.768 c	1.697 c	1.701 a	3.399 a	49.865 c	25.184 a
DMS	0.9528	0.0505	1.1125	0.1288	0.0981	0.2039	1.3167	1.0405

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 31), nos muestra que hubo diferencias estadísticas en la mayoría de las variables a excepción la variable Forraje Seco Total. En la variable Altura el mayor valor lo tuvo la localidad 1, con 40.57cm, superior en 5.0% a la segunda localidad. En la variable Etapa la localidad 1 registró 3.82 y supero en un 2.6% a la segunda localidad. En la variable Forraje verde el valor más alto lo obtuvo la segunda localidad con 17.35 t/h, superior en 26.4% a la localidad 1. En la variable Forraje seco de hoja, la localidad 2 registro 2.13 t/h, superior en 4.9% a la primera localidad. Para la variable forraje seco de tallo en la localidad 1 registro 1.29 t/h, superando en 7.5% a la localidad 2. En la variable Forraje seco total el mayor valor lo obtuvo la segunda localidad con 3.34 t/h, el cual supero en 0.4% a la primera localidad. En la variable Porcentaje de Hoja la localidad 2 registro 64.6%, superando en 5.9% a la localidad 1 y en Porcentaje de materia seca el mayor valor fue para la localidad 1 con 22.5%, superior en 23% a la segunda localidad.

Cuadro 31.- 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	%MS
1	40.579 a	3.821 a	13.723 b	2.036 b	1.294 a	3.330 a	61.073 b	24.588 a
2	38.616 b	3.720 b	17.350 a	2.138 a	1.206 b	3.344 a	64.693 a	19.975 b
DMS	0.65	0.0344	0.759	0.0879	0.0669	0.1391	0.8983	0.7099

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 32):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 10 (AN-7-2010) el que registro el valor más alto con 42.04 cm, superando en un 15.5% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) el cual registro el valor más bajo con 36.37 cm.

Etapa: En esta variable registraron se diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 10 (AN-7-2010) el de valor más alto (4.0), superior en un 15% al tratamiento 9 (TCLF-75-05) con el valor más bajo que fue de 3.5.

Forraje verde: En esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 7 (TCLF-24-05) registro el valor más alto (17.01 t/h), superior en un 21.7% al tratamiento 19 (AN-34-Testigo) que registró el valor más bajo (13.97 t/h).

Forraje seco de hoja. En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 20 (AN-31-Testigo) el de valor más alto (2.32 t/h), superior en un 34.8% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) con 1.72 t/h.

Forraje seco de tallo. En esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 13 (AN-67-2010) registro el valor más alto (1.43 t/h), superior en un 33.6% al tratamiento 19 (AN-34-Testigo) con el valor más bajo que fue de 1.07 t/h.

Forraje seco total. En esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 1 (TCLF-65-05) registro el valor más alto (3.58 t/h), superior en un 24.7% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) que registró 2.87 t/h.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 20 (AN-31-Testigo) el de valor mas alto de 67.6% superando en un 15.8% al tratamiento 13 (AN-67-2010) que registro el menor valor (58.3%).

Porcentaje de materia seca. En esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 20 (AN-31-

Testigo) registro el valor más alto (24.1%), superior en un 16.2% al tratamiento 3 (TCLF-184-05) que registró 20.7%.

Cuadro 32.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	%HOJA	%MS
1	40.41 abc	3.70 defg	17.01 a	2.28 ab	1.30 a	3.58 a	63.14 abcde	22.15 a
2	41.25 a	3.70 defg	16.47 a	2.11 abc	1.23 a	3.34 a	62.93 abcde	20.79 a
3	39.58 abcde	3.75 cdef	16.86 a	2.14 abc	1.21 a	3.35 a	63.41 abcde	20.77 a
4	40.37 abcd	3.70 efg	15.48 a	2.12 abc	1.16 a	3.28 a	65.07 abc	22.16 a
5	40.41 abc	3.75 cdef	15.49 a	2.06 abc	1.24 a	3.30 a	62.19 bcde	22.46 a
6	39.54 abcde	3.75 cdef	16.33 a	2.23 ab	1.23 a	3.46 a	64.62 abc	22.92 a
7	36.91 cde	3.61 fg	15.68 a	2.16 abc	1.09 a	3.26 a	67.60 a	21.05 a
8	39.58 abcde	3.71 defg	15.36 a	2.15 abc	1.20 a	3.35 a	64.94 abc	23.05 a
9	36.37 e	3.52 g	14.61 a	2.23 ab	1.27 a	3.51 a	65.83 ab	23.66 a
10	42.04 a	4.05 a	13.98 a	1.81 bc	1.21 a	3.02 a	60.01 cde	22.40 a
11	41.75 a	3.94 abc	15.87 a	2.14 abc	1.40 a	3.54 a	61.31 bcde	22.87 a
12	41.87 a	3.90 abcd	15.55 a	1.99 abc	1.42 a	3.42 a	58.83 de	22.78 a
13	39.45 abcde	3.85 bcde	16.31 a	2.01 abc	1.43 a	3.44 a	58.35 e	21.70 a
14	38.75 abcde	3.89 abcd	15.03 a	1.94 abc	1.30 a	3.25 a	60.62 cde	21.02 a
15	36.70 cde	3.70 efg	14.07 a	1.95 abc	1.17 a	3.13 a	63.71 abcde	23.64 a
16	41.08 ab	4.02 ab	16.49 a	2.04 abc	1.42 a	3.46 a	58.40 e	22.26 a
17	41.00 ab	3.98 ab	14.24 a	1.72 c	1.155 a	2.87 a	59.04 de	21.32 a
18	40.66 ab	3.58 fg	16.45 a	2.25 ab	1.27 a	3.52 a	64.98 abc	21.74 a
19	37.50 bcde	3.64 fg	13.97 a	2.01 abc	1.07 a	3.09 a	64.96 abc	22.68 a
20	36.66 de	3.60 fg	15.39 a	2.32 a	1.14 a	3.47 a	67.62 a	24.14 a
DMS	3.7327	0.1977	4.3586	0.5045	0.3843	0.799	5.1585	4.0764

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 33 muestra los resultados de los análisis de varianza, donde la fuente de variación TRAT no presento diferencias significativas en las variables estudiadas. De igual manera la fuente de variación REP no presento diferencias significativas en las variables analizadas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 10.1 y 11%.

Cuadro 33.- Resultados de los análisis de varianza para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS	
		FVTH (t/ha ⁻¹)	FSTH (t/ha ⁻¹)
Trat	19	23.858 ns	1.623 ns
Rep	3	34.373 ns	0.350 ns
Error	57	20.540273	1.038479
CV%		11.00831	10.19823
Media		41.17015	9.992500

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 34):

Forraje verde acumulado: No se presentaron diferencias estadísticas en esta variable, sin embargo el tratamiento que mayor rendimiento biológico reportó fue el 1 (TCLF-65-05) con 45.97 t/h, superando en un 24.6% al tratamiento 20 (AN-31-Testigo) que registró el menor rendimiento acumulado (36.87 t/h).

Forraje seco acumulado: No se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos para esta variable, aunque numéricamente el tratamiento 9 (TCLF-75-05) tuvo el valor más alto con 11.20 t/h, superando en 27.4% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) que fue el de menor rendimiento con 8.79 t/h.

Cuadro 34.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

TRAT	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSTH (t/ha ⁻¹)
1	45.973 a	10.700 a
2	43.639 a	10.466 a
3	41.042 a	9.616 a
4	38.972 a	9.500 a
5	41.361 a	9.749 a
6	40.445 a	10.083 a
7	39.750 a	9.016 a
8	37.806 a	9.666 a
9	43.181 a	11.200 a
10	42.070 a	9.749 a
11	43.153 a	10.750 a
12	41.820 a	10.250 a
13	43.514 a	10.100 a
14	39.958 a	9.550 a
15	39.070 a	9.600 a
16	43.875 a	10.216 a
17	37.555 a	8.799 a
18	43.306 a	11.166 a
19	40.069 a	9.666 a
20	36.847 a	10.000 a
DMS	11.905	2.6768

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 35 muestra los resultados de los análisis de varianza, donde la fuente de variación TRAT no presentó diferencias significativas en las dos variables estudiadas. De igual manera la fuente de variación REP no presentó diferencias significativas para las variables analizadas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 17.8 y 20.8%.

Cuadro 35.- Resultados de los análisis de varianza para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS	
		FVTH (t/ha ⁻¹)	FSTH (t/ha ⁻¹)
Trat	19	98.745 ns	2.225 ns
Rep	3	130.353 ns	0.747 ns
Error	57	118.311800	3.211
CV%		20.89710	17.863
Media		52.05088	10.032

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 36):

Forraje verde acumulado: No se presentaron diferencias estadísticas en esta variable, sin embargo el tratamiento que mayor rendimiento tuvo fue el 3 (TCLF-184-05) con 60.14 t/h, superando en un 43.7% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que registró el menor rendimiento (41.85 t/h).

Forraje seco acumulado: No se encontraron diferencias estadísticas para esta variable, sin embargo el tratamiento 20 (AN-31-Testigo) tuvo el valor más alto con 10.84 t/h, superando en un 28.7% al tratamiento 10 (AN-7-2010) que fue el de menor rendimiento con 8.42 t/h.

Cuadro 36.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

TRAT	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSTH (t/ha ⁻¹)
1	56.108 a	10.804 a
2	55.178 a	9.612 a
3	60.143 a	10.535 a
4	53.953 a	10.203 a
5	51.602 a	10.084 a
6	57.591 a	10.694 a
7	54.363 a	10.553 a
8	54.377 a	10.484 a
9	44.498 a	9.884 a
10	41.851 a	8.429 a
11	52.065 a	10.516 a
12	51.518 a	10.278 a
13	54.373 a	10.593 a
14	50.275 a	9.964 a
15	45.395 a	9.228 a
16	55.077 a	10.591 a
17	47.908 a	8.464 a
18	55.403 a	9.998 a
19	43.799 a	8.888 a
20	55.536 a	10.847 a
DMS	28.571	4.707

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 37 muestra los resultados de los análisis de varianza, donde la fuente de variación LOC presento diferencias altamente significativas en la variable FVTH; la variable FSTH no mostro diferencias significativas. La fuente de variación REP*LOC no fue significativa en las variables estudiadas. En la fuente de variación TRAT no se registraron diferencias significativas en las variables estudiadas y la interacción TRAT*LOC no fue significativa. Los coeficientes de variación oscilaron entre 14.5y 17.8%.

Cuadro 37.- Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS	
		FVTH (t/ha ⁻¹)	FSTH (t/ha ⁻¹)
Loc	1	4735.607 **	0.063 ns
Rep*Loc	6	82.363 ns	0.548 ns
Trat	19	67.200 ns	2.523 ns
Trat*Loc	19	55.402 ns	1.324 ns
Error	114	69.426	2.125
CV%		17.876	14.559
Media		46.610	10.012

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 38):

Forraje verde acumulado: No se presentaron diferencias estadísticas entre los genotipos en esta variable, sin embargo el tratamiento que mayor rendimiento tuvo fue el 1 (TCLF-65-05) con 51.04 t/h, superando en un 21.7% al tratamiento 19 (AN-34-Testigo) que presentó el menor rendimiento biológico promedio (41.93 t/h).

Forraje seco acumulado: No se encontraron diferencias estadísticas para esta variable, aunque numéricamente el tratamiento 1 (TCLF-65-05) tuvo el valor más alto con 10.75 t/h, superando en 24.5% al tratamiento 17 (AN-105-Testigo) que fue el de menor rendimiento con 8.63 t/h.

Cuadro 38.- 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	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSTH (t/ha ⁻¹)
1	51.040 a	10.751 a
2	49.408 a	10.039 a
3	50.592 a	10.075 a
4	46.463 a	9.851 a
5	46.481 a	9.916 a
6	49.018 a	10.388 a
7	47.057 a	9.784 a
8	46.091 a	10.075 a
9	43.839 a	10.541 a
10	41.960 a	9.089 a
11	47.609 a	10.632 a
12	46.669 a	10.264 a
13	48.947 a	10.346 a
14	45.117 a	9.757 a
15	42.232 a	9.413 a
16	49.476 a	10.404 a
17	42.732 a	8.632 a
18	49.354 a	10.582 a
19	41.934 a	9.277 a
20	46.192 a	10.423 a
DMS	15.118	2.645

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

Patrones de producción

Las Vegas

Altura de planta

Al analizar la Figura 3, en cuando al comportamiento de la altura de planta en los distintos cortes, podemos observar con claridad que el grupo de materiales con habito de crecimiento intermedio superó en el primero y segundo corte a los otros dos materiales, esto debido a su desarrollo más acelerado, sin embargo al llegar al tercer corte tendió a disminuir y fue superado por los materiales de habito intermedio- invernial y mas aun por el material de habito invernial. Los materiales de habito intermedio invernial se mantuvieron en un constante crecimiento en los dos primeros cortes teniendo una ligera decadencia en el tercer corte y los materiales de hábito invernial manifestaron valores menores en los dos primeros cortes pero con un constante incremento hasta llegar al tercer corte con el valor más alto como se mencionó anteriormente.

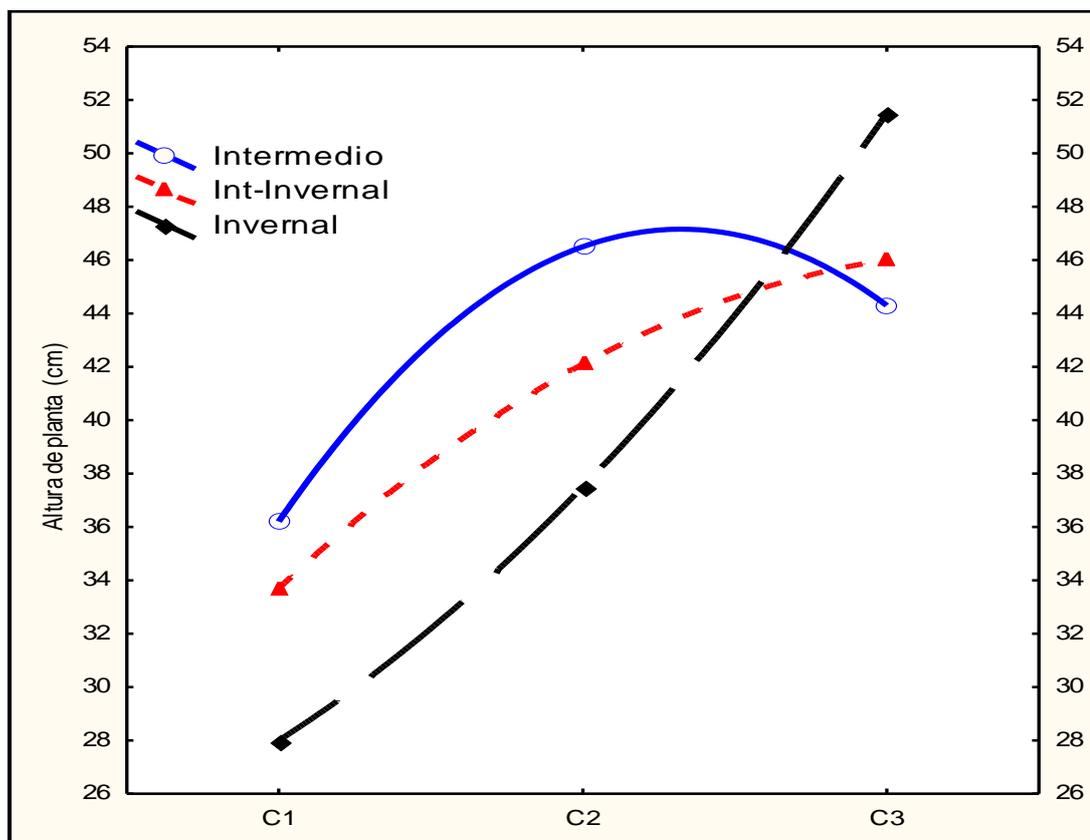


Figura 3.- Altura de planta de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Etapa fenológica

En la Figura 4 se observa el comportamiento de los materiales con relación a la etapa fenológica de las plantas; en la gráfica se observa claramente como los genotipos intermedios muestran en forma general una etapa fenológica más avanzada que los genotipos de tipo intermedio-invernal e invernal, excepto en el tercer corte. Los materiales de tipo invernal presentaron una etapa fenológica menos avanzada en los tres cortes.

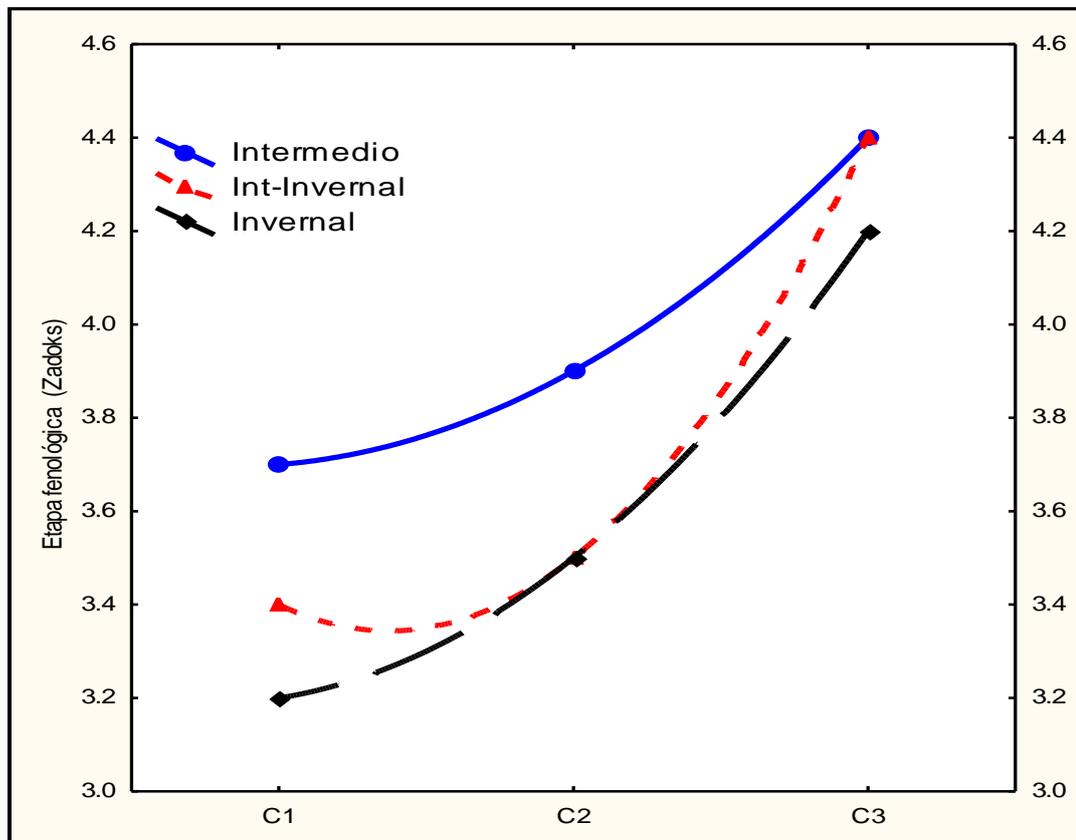


Figura 4.- Etapa fenológica de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Producción de forraje verde

Con respecto a la producción de forraje verde (Figura 5), se observó una mayor producción para los materiales de hábito intermedio, mostrando además tiene una disminución muy marcada en los dos cortes siguientes. Los materiales de tipo intermedio-invernal mostraron rendimientos superiores a los demás genotipos en el segundo corte, aunque debe mencionarse que el primer corte fue el de menor rendimiento y más aún en

el tercero. Los materiales de tipo invernala mostraron una producción más estable en comparación con los otros tipos pero con una ligera decadencia del primero hacia el tercer corte, presentando una ligera superioridad en el tercer corte en comparación con los tipos intermedios e intermedios-invernales.

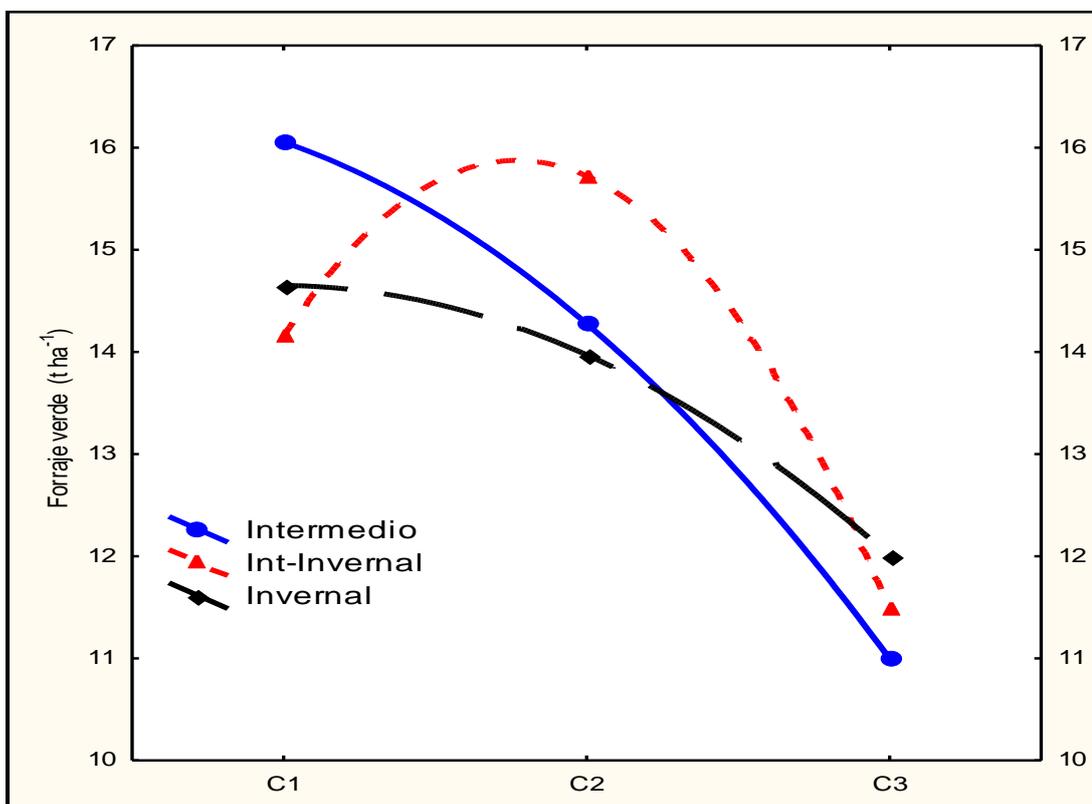


Figura 5.- Producción de forraje verde de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Producción de forraje seco foliar

En el caso de la producción de forraje seco foliar (Figura 6), el grupo de genotipos de hábito invernala mostró una mayor producción a través de los cortes en comparación con los otros tipos, aunque esta disminuyó al avanzar los cortes. Los tipos intermedios registraron la menor producción de forraje seco foliar a través de los cortes. Los tres tipos de materiales disminuyeron su producción de forraje seco foliar al avanzar los cortes.

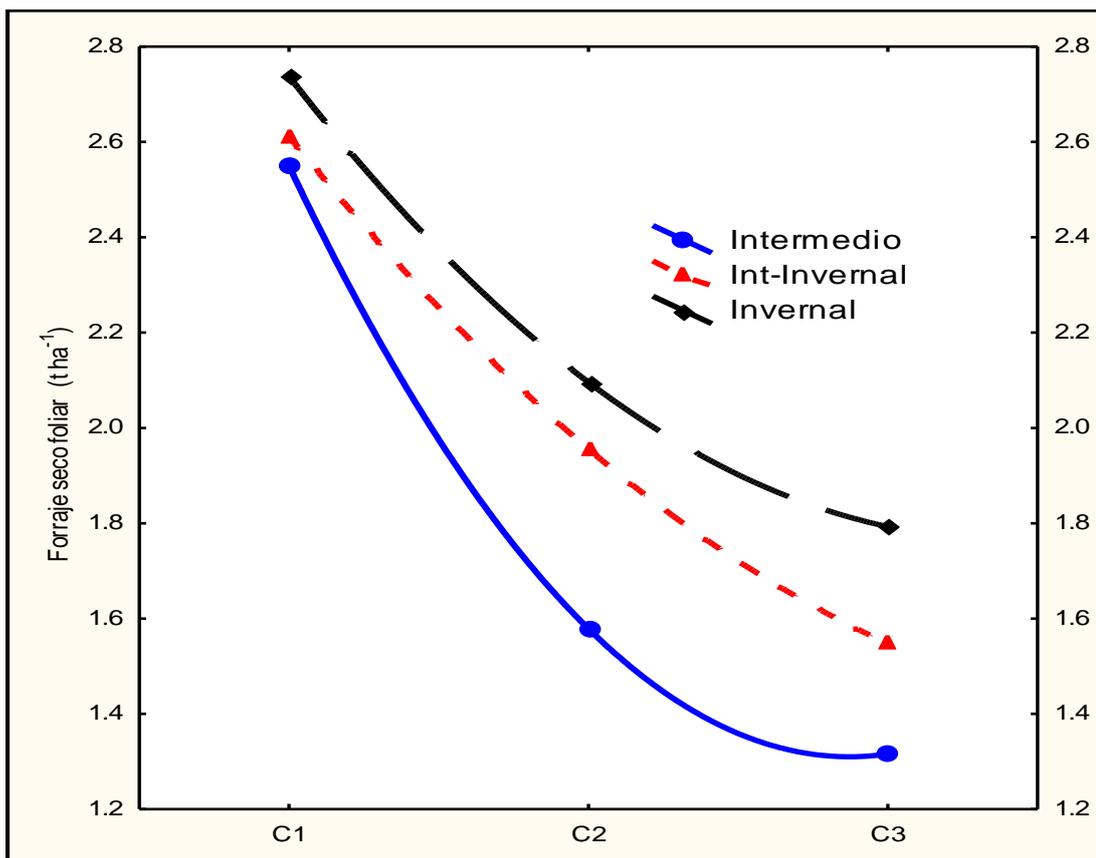


Figura 6.- Forraje seco foliar de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Producción de forraje seco de tallos

Con respecto al forraje seco de tallos (Figura 7) se observó que los materiales de hábito intermedio registraron mayor producción de tallos muy marcadamente en los dos primeros cortes y con una menor producción en el tercer corte, debido a su rápido crecimiento y desarrollo de la planta. Los materiales de hábito intermedio-invernal se mantuvieron con un incremento constante a través del segundo y tercer corte pero siempre intermedios entre los materiales de hábito intermedio y los de hábito invernal. En el caso del grupo de hábito invernal este generó una menor producción de tallos durante los primeros cortes, registrando un incremento para el segundo corte y registrando una mayor producción de tallos en el tercer corte.

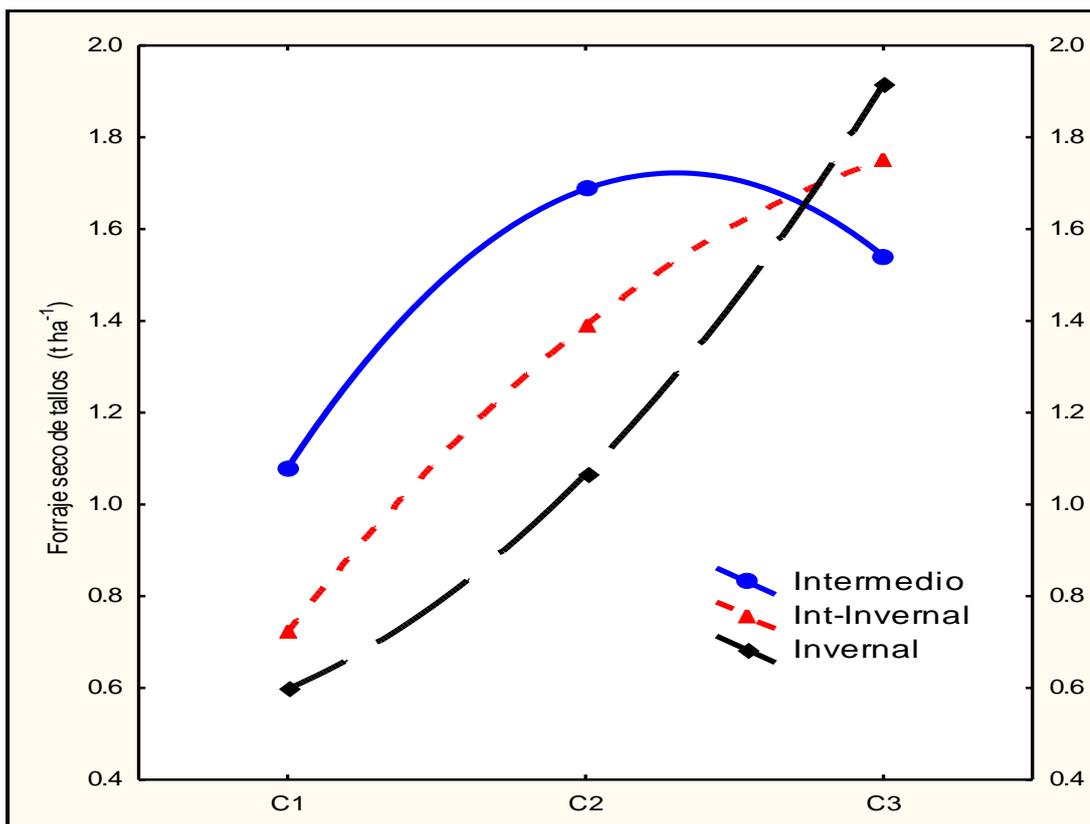


Figura 7.- Forraje seco de tallos de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Producción de forraje seco total

Al analizar la Figura 8 se observa que los materiales de hábito intermedio fueron los que registraron mayor producción de forraje seco total en el primer corte, disminuyendo su producción en forma lineal al avanzar los cortes. Los materiales de hábito intermedio-invernal mantuvieron estable su producción en los tres cortes. En el caso del grupo de hábito invernal, este registró una producción similar a la de los genotipos intermedio-invernal en el primer corte, sin embargo, para el segundo corte disminuyeron su producción y mostraron un importante aumento en el tercer corte

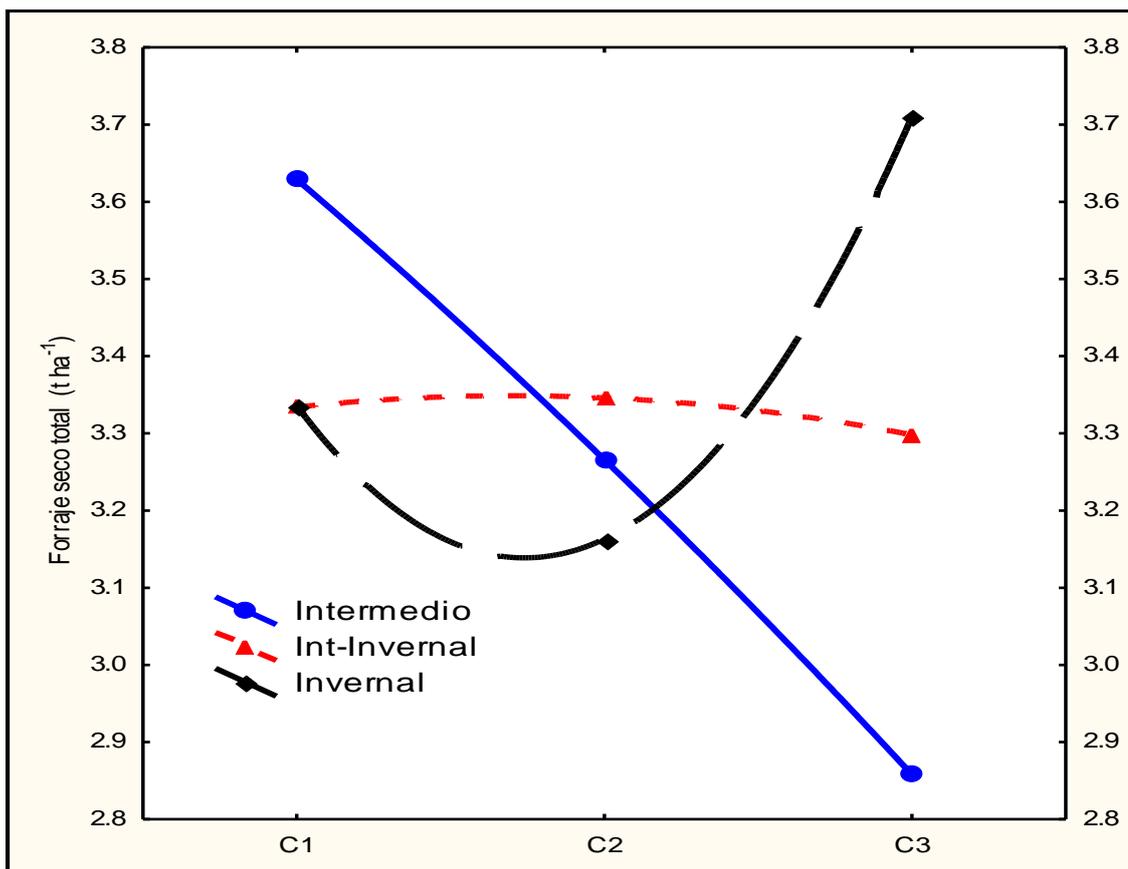


Figura 8.- Forraje seco total de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Porcentaje de hoja

Al analizar la Figura 9 podemos observar claramente que en los tres cortes los materiales de hábito invernal muestran una superioridad al resto de los grupos para porcentaje de hoja, aunque se mantiene una ligera superioridad sobre los de tipo intermedio-invernal hasta llegar al tercer corte y los materiales de hábito intermedio se encuentran por debajo de los otros materiales en los dos primeros cortes y para el tercer corte muestran un ligero aumento. Los tres tipos de materiales muestran claramente una disminución en la proporción de hojas al avanzar los cortes.

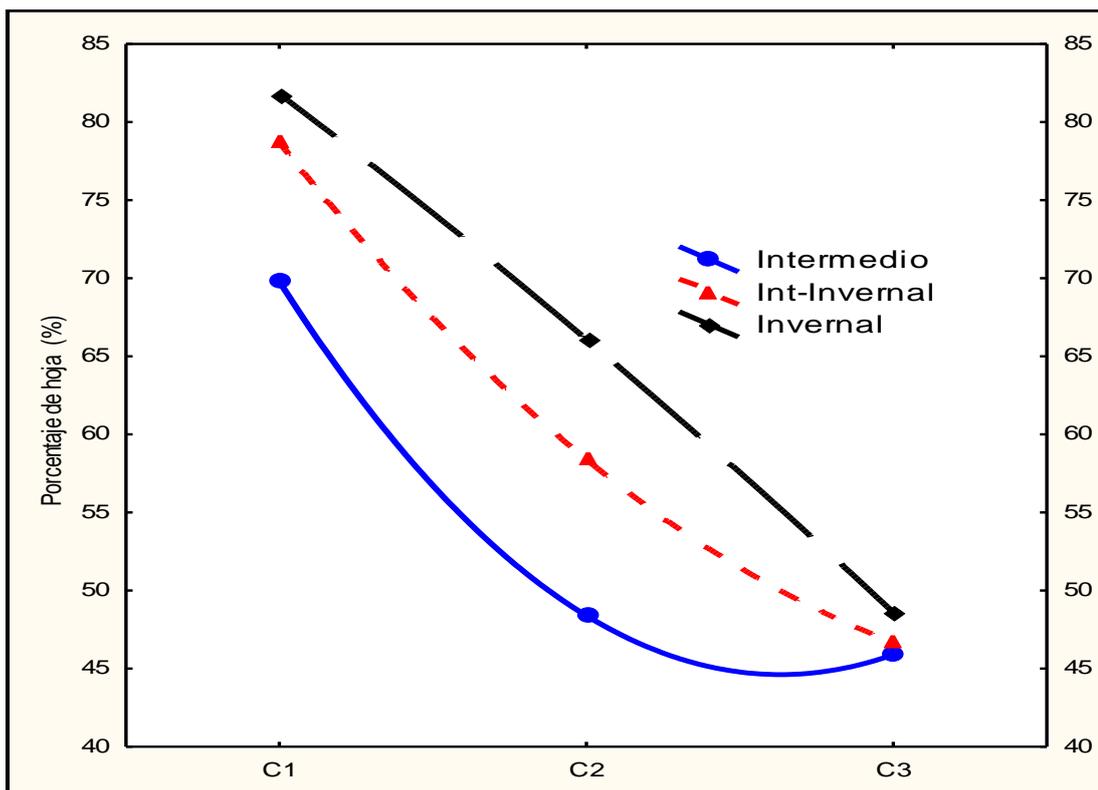


Figura 9.- Porcentaje de hoja de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Porcentaje de materia seca

En la Figura 10 podemos apreciar el comportamiento de los genotipos en cuando a porcentaje de materia seca y se observa que los materiales de hábito invernal muestran en general un mayor porcentaje de materia seca. Los materiales de hábito intermedio – invernal muestran el mayor porcentaje en el primer corte, sin embargo para el segundo corte es superado por los demás materiales y para el tercer corte supera al material de hábito intermedio. Los genotipos de hábito intermedio se mantuvieron estables en los dos primeros cortes, con un ligero incremento del segundo al tercer corte aunque de menor porcentaje en comparación de los otros materiales.

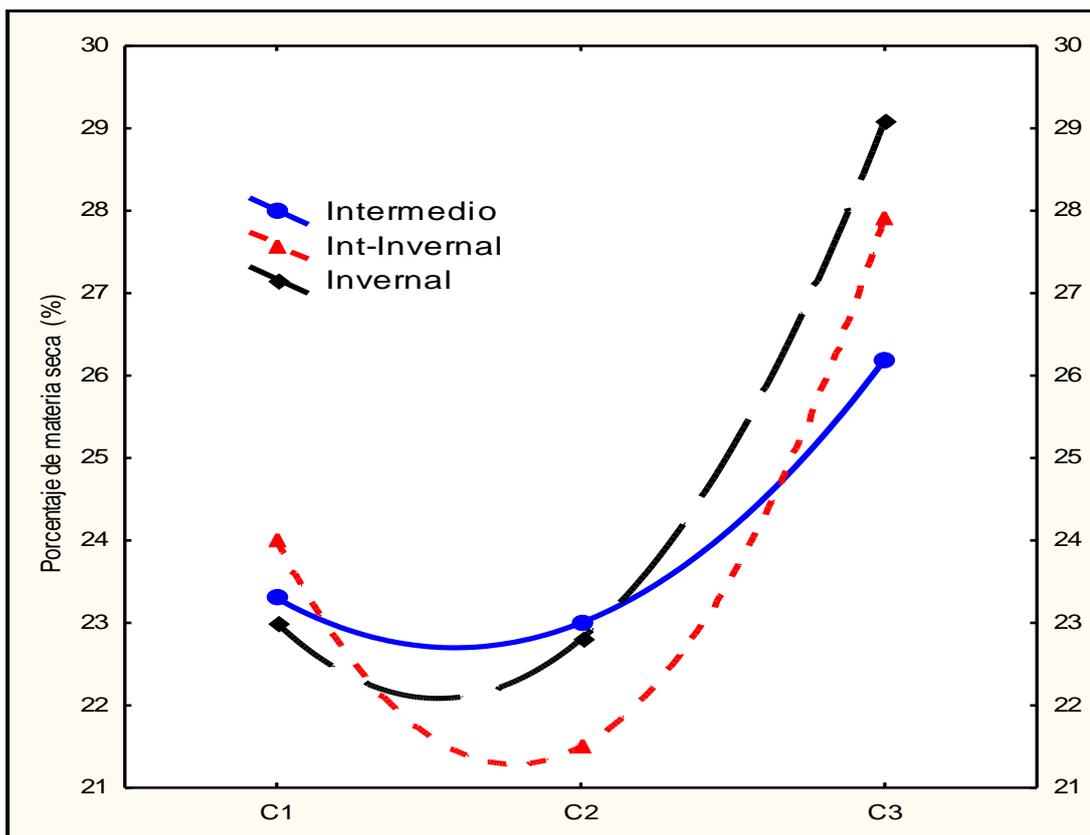


Figura 10.- Porcentaje de materia seca de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Patrones de producción

Zaragoza

Altura de planta

Al analizar la Figura 11 en cuando al comportamiento de la altura de planta a través de los cortes, se puede observar claramente que el grupo de materiales con habito de crecimiento intermedio supero en el primero y segundo corte a los otros dos tipos de materiales, sin embargo al llegar al tercer corte tiende a bajar y es superado por el grupo de habito invernal. Los materiales de habito intermedio-invernal se mantienen en un intermedio entre los materiales de tipo invernal e intermedio y los materiales de hábito invernal presentaron menores valores en los dos primeros cortes, alcanzando la mayor altura en el tercer corte en comparación con los otros dos tipos.

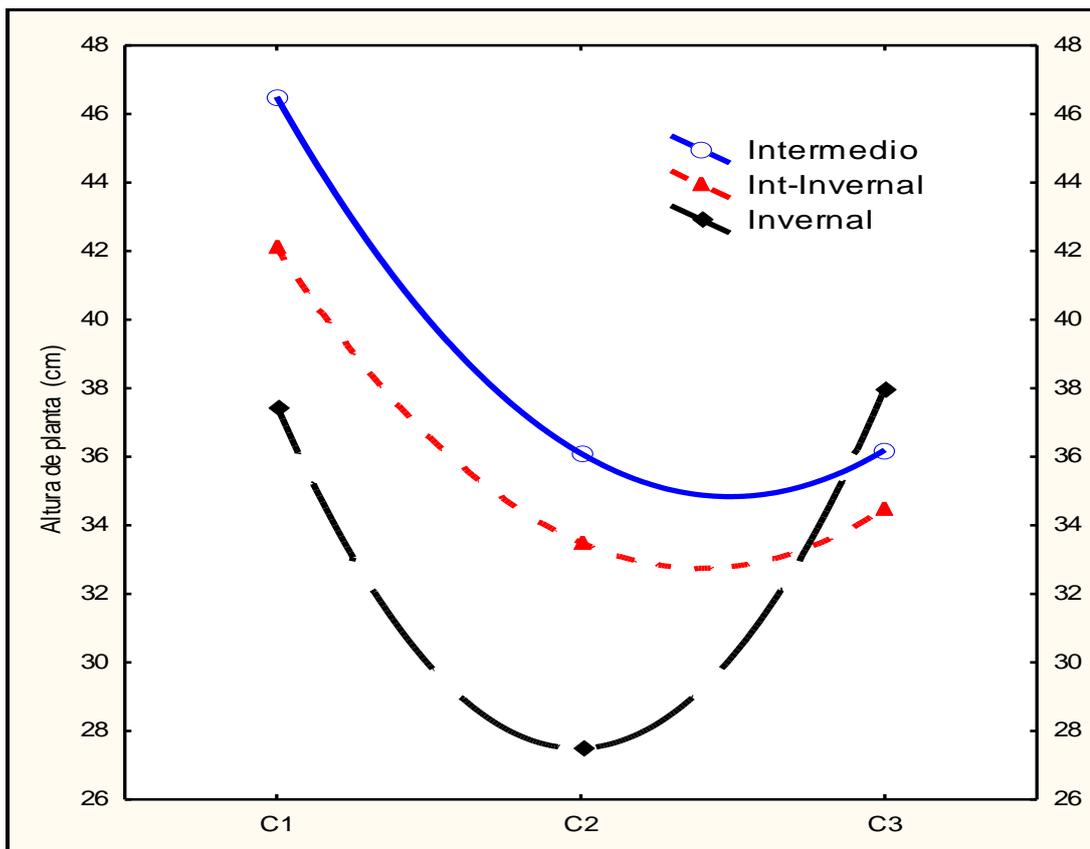


Figura 11.- Altura de planta de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Etapa fenológica

En la Figura 12 se observa el comportamiento de cada grupo de genotipos con respecto a la etapa fenológica, el cual presenta tendencias muy similares a las observadas en la localidad de Las Vegas, esto es, los materiales de tipo intermedio son los más precoces y por lo tanto presentan una etapa fenológica más avanzada en cada uno de los cortes que los materiales de hábito intermedio-invernal e invernal, siendo los materiales de este último tipo los que en forma general presentan una etapa fenológica menor a través de los cortes.

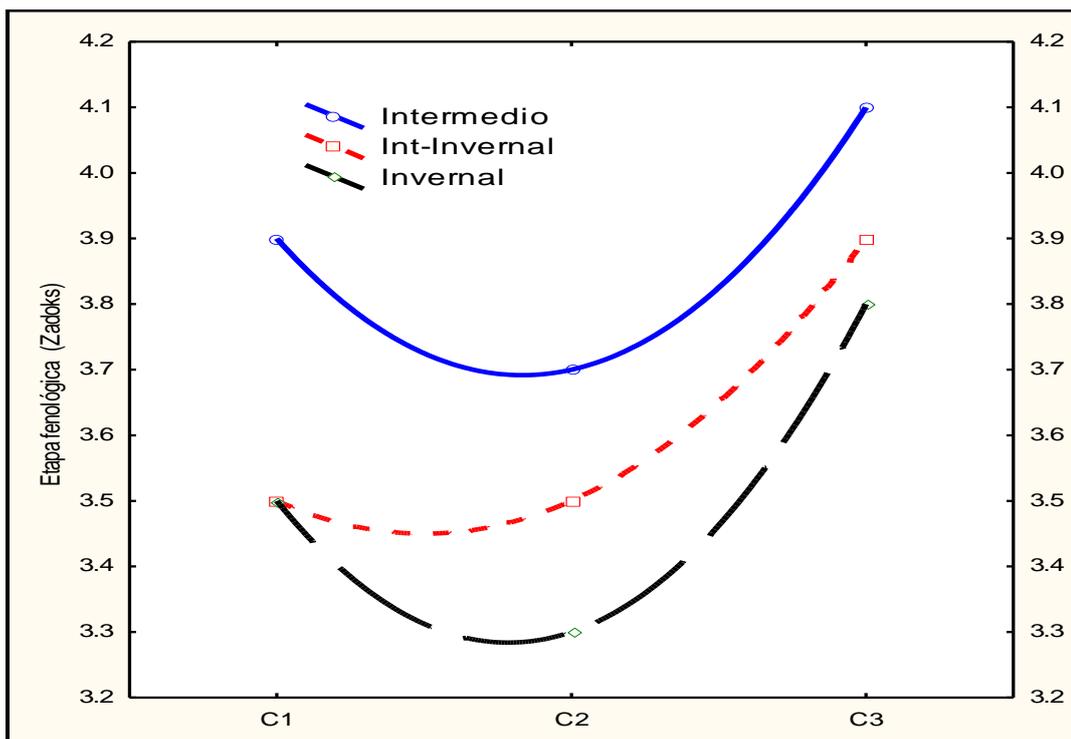


Figura 12.- Etapa fenológica de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Producción de forraje verde

En la Figura 13 podemos observar que en el primer corte hubo una mayor producción de forraje verde en los materiales de hábito intermedio-invernal en comparación con los tipos intermedios, pero además se mantiene relativamente estable con un ligero incremento en los siguientes cortes. El comportamiento de producción de forraje verde en esta localidad fue diferente de lo observado en la localidad de Las Vegas, donde los tipos intermedios presentaron la mayor producción en el primer corte y luego mostraron una disminución de tipo lineal al avanzar los mismos. El grupo de genotipos de hábito invernal mostraron un incremento en la producción al avanzar los cortes.

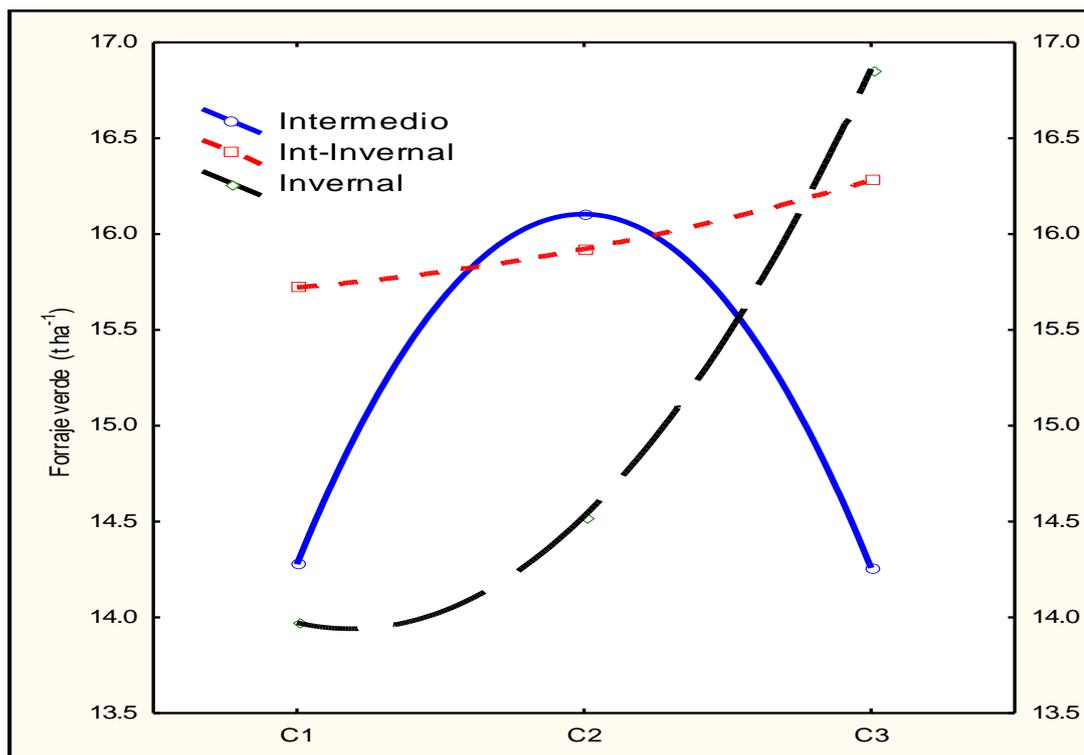


Figura 13.- Producción de forraje verde de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Producción de forraje seco foliar y forraje seco de tallos

Para los patrones de producción de forraje seco foliar en la localidad de Zaragoza, (Figura 14), se observó un comportamiento similar al registrado en Las Vegas, donde los tipos intermedios reportan un menor rendimiento de forraje foliar a través de los cortes en comparación con los tipos intermedio-invernal e invernal; sin embargo, a diferencia de Las Vegas, no se observó una disminución casi lineal a través de los cortes de la producción, sino que inclusive se registró un incremento al pasar del primero al segundo corte. Con respecto a la producción de forraje seco de tallos (Figura 15), se observó una relación inversa en comparación con el forraje foliar, registrándose una mayor producción de tallos al primer corte, con una disminución en el segundo corte y un aumento en el tercero, particularmente en los tipos invernales e intermedio-invernales.

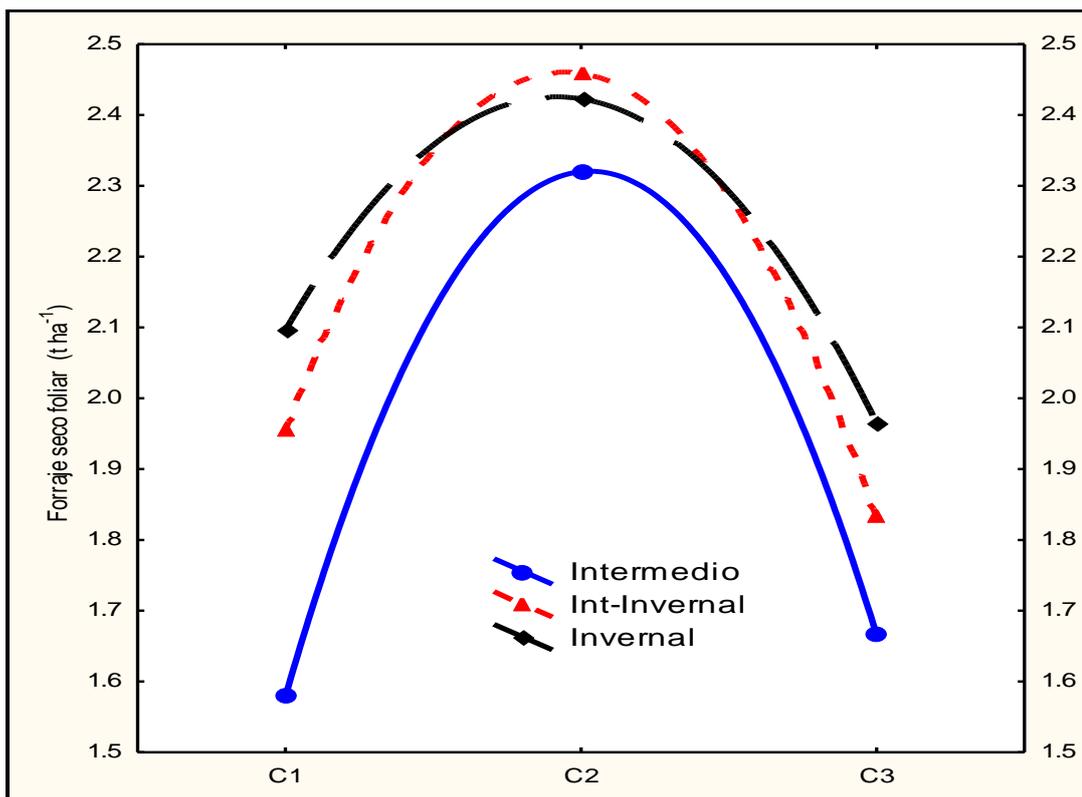


Figura 14.- Forraje seco foliar de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

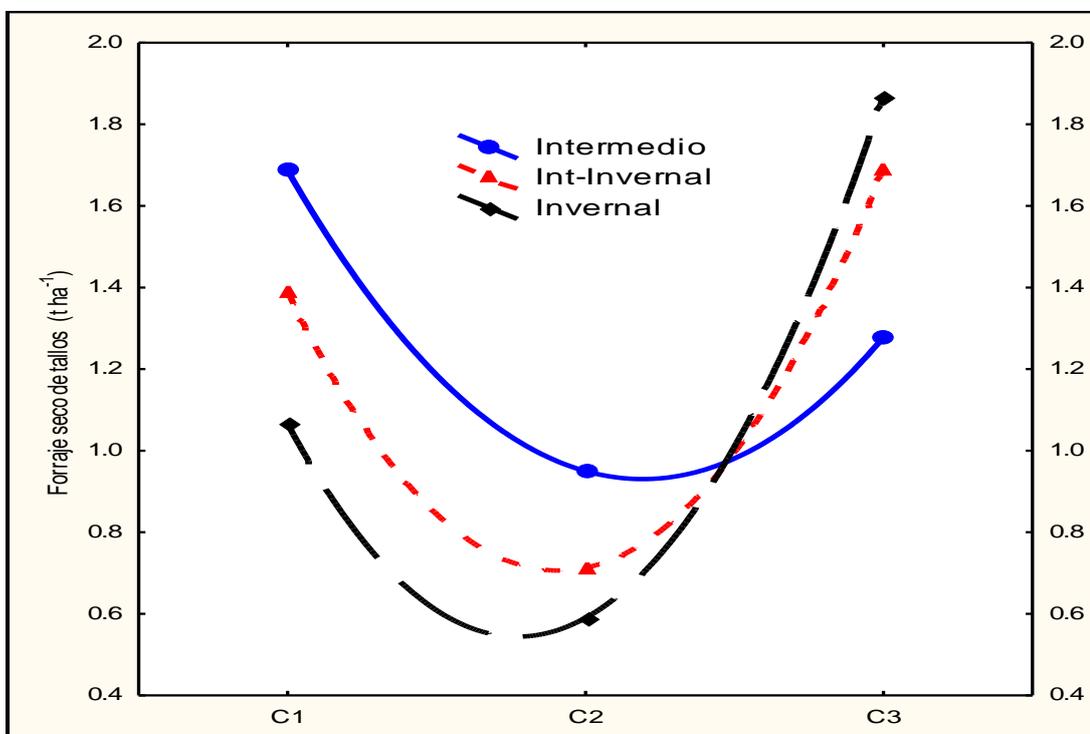


Figura 15.- Forraje seco de tallos de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Producción de forraje seco total

El patrón de producción de forraje seco total de los tres tipos de triticales en Zaragoza (Figura 16), fue similar al observado en la localidad de Las Vegas, mostrando los tipos intermedios una mayor producción al primer corte, disminuyendo su producción al avanzar los mismos. En esta localidad este tipo mantuvo una estabilidad en los dos primeros cortes, disminuyendo en el tercero. También, los tipos intermedio-invernal e invernal mostraron una tendencia a incrementar su producción al avanzar los cortes, siendo esto más marcado en el tercer corte, donde los tipos invernales mostraron la mayor producción.

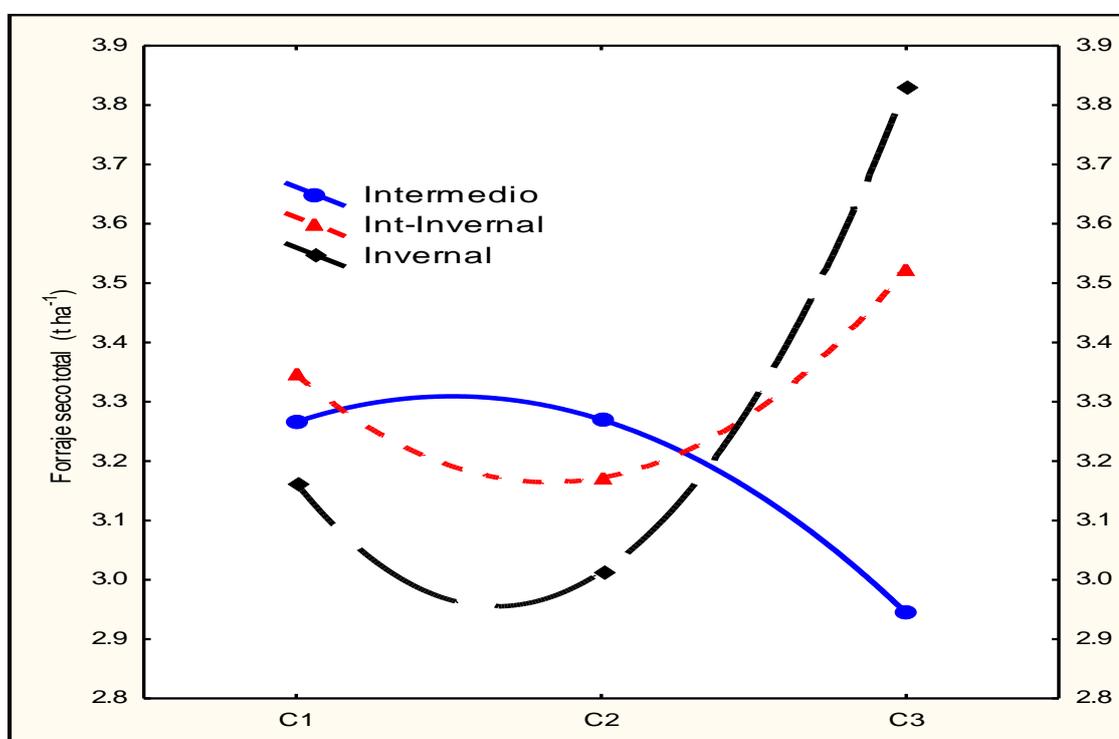


Figura 16.- Forraje seco total de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Porcentaje de hoja

Con respecto a la proporción de hoja, la Figura 17 muestra en el primer corte un mayor porcentaje de hojas en los materiales de hábito invernal, incrementándose en el segundo corte y disminuyendo en el tercer corte.. Los materiales de tipo intermedio registraron la menor proporción en el primer corte con un incremento para el segundo corte pero menor a los otros tipos.

Los materiales de tipo intermedio-invernal mostraron un comportamiento intermedio entre los de hábito invernal y los de hábito intermedio.

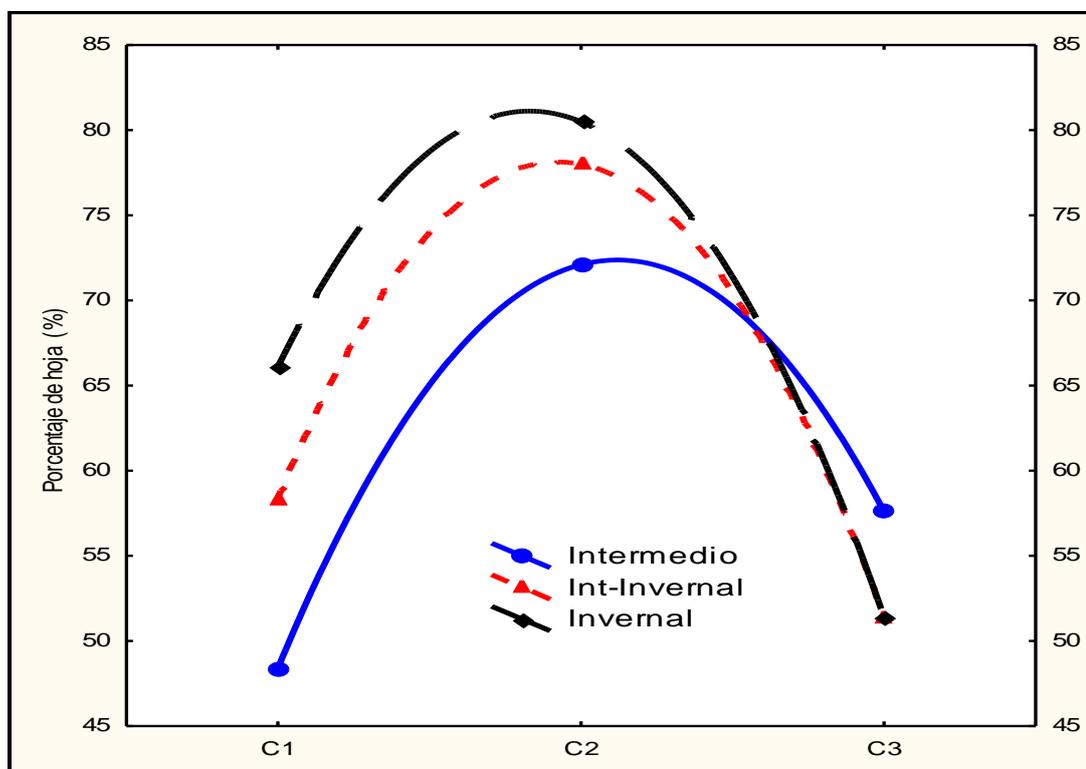


Figura 17.- Porcentaje de hoja de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Porcentaje de materia seca

Con respecto al porcentaje de materia seca, las tendencias observadas en esta localidad fueron las siguientes (Figura 18). Se observó un comportamiento similar en los tres cortes para los tres tipos de materiales debido a que en el primer corte registraron un porcentaje alto, en el segundo tendieron a bajar y en el tercer corte nuevamente incrementaron su porcentaje. De esta manera, los materiales de hábito intermedio e invernal reportan los más altos valores en el primer corte, en el segundo corte obtiene mayor porcentaje el material de hábito invernal y de igual manera para el tercer corte con el valor más alto al resto de los materiales. Los materiales de tipo intermedio-invernal mostraron porcentajes inferiores en los dos primeros cortes y en el tercer corte solo superaron ligeramente a los tipos de hábito intermedio.

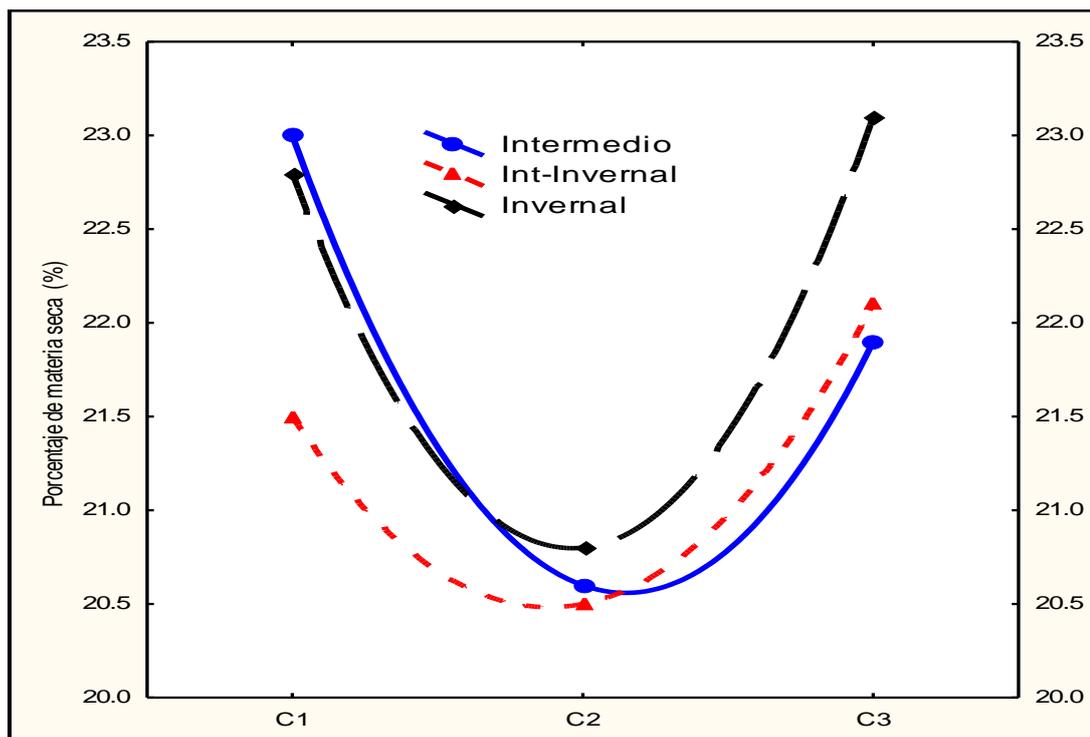


Figura 18.- Porcentaje de materia seca de los genotipos de triticale agrupados por hábito de crecimiento en cada uno de los tres cortes en la localidad de Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Forraje acumulado

Forraje verde

Con respecto al rendimiento total acumulado de forraje verde de cada uno de los genotipos evaluados en cada localidad, en las Figuras 19 y 20, respectivamente, se observan los rendimientos por corte y acumulados de los diferentes genotipos. La localidad de Zaragoza registró en promedio los mayores rendimientos de forraje verde, aunque no significativamente diferentes de la localidad de Las Vegas (52.050 vs 41.170 t ha⁻¹), respectivamente. Entre los tratamientos, en la localidad de Las Vegas, los genotipos con mayor acumulación de forraje verde fueron el 1 (AN-65), 16 (AN-38) y 2 (AN-66), que rindieron 45.9, 43.8 y 43.6 t ha⁻¹ de forraje verde, respectivamente. En la localidad de Zaragoza, los genotipos con mayor acumulación de forraje verde fueron el 3 (AN-184), 6 (AN-204) y 1 (AN-65), los cuales rindieron 60.1, 57.5 y 56.1 t ha⁻¹, respectivamente.

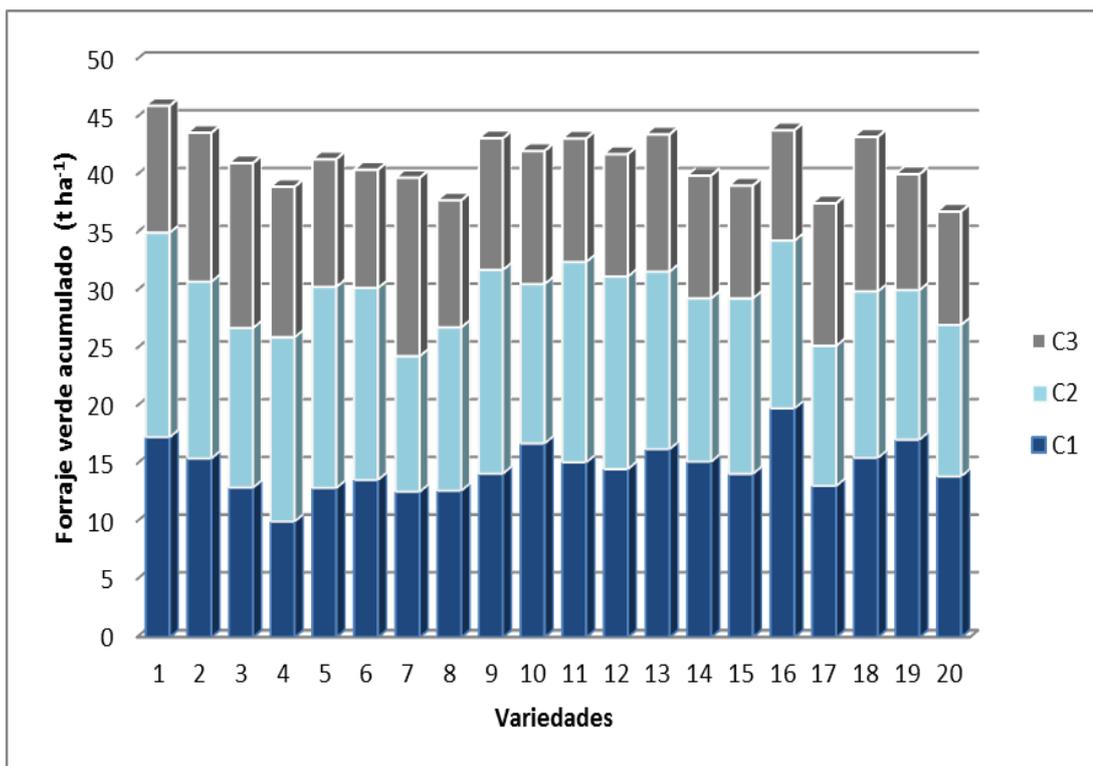


Figura 19.- Forraje verde acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

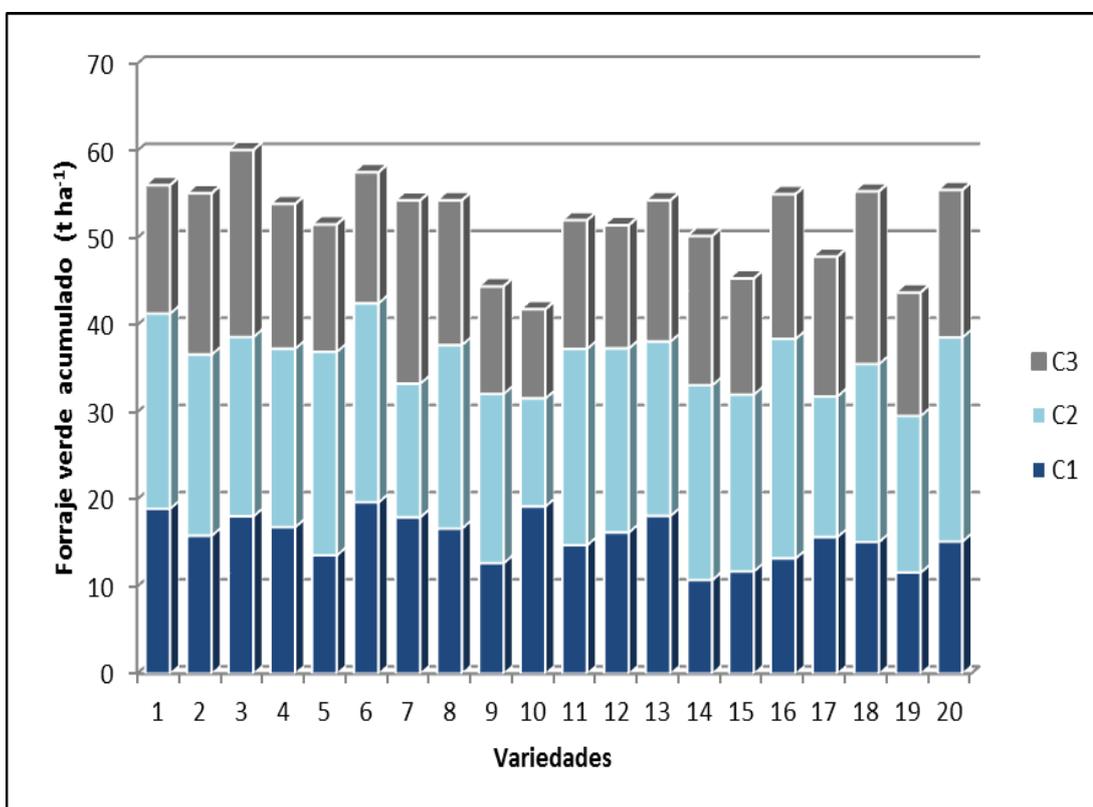


Figura 20.- Forraje verde acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Forraje seco foliar

Con respecto al rendimiento total acumulado de forraje seco foliar de cada uno de los genotipos evaluados en cada localidad, el cual es un parámetro muy importante que está relacionado directamente con un mayor o menor valor nutritivo del forraje (Figuras 21 y 22), se registraron rendimientos muy similares en ambas localidades ($> 6 \text{ t ha}^{-1}$), destacando en este parámetro las variedades de hábito invernal debido a su mayor capacidad de amacollamiento y su mayor porcentaje de hoja, observándose en este tipo de genotipos una producción muy uniforme de forraje foliar a través de los tres cortes, particularmente en los dos primeros, con una ligera disminución en el tercer corte.

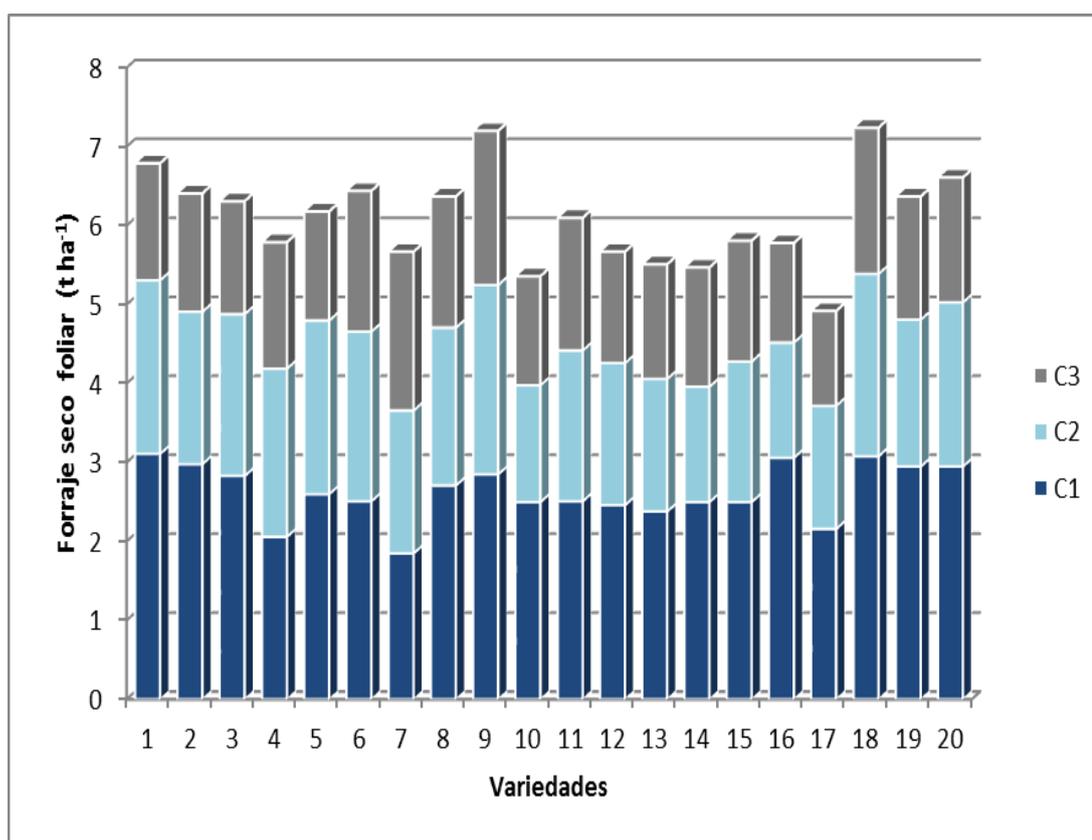


Figura 21.- Forraje seco foliar acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

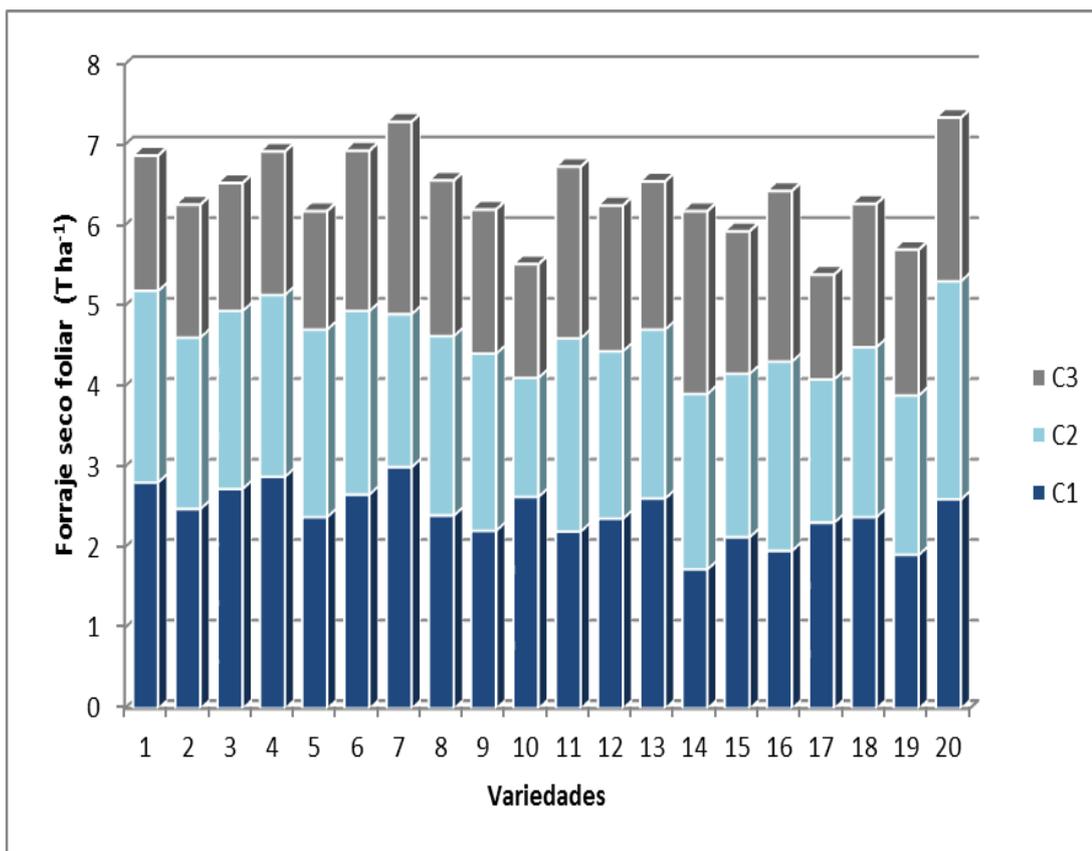


Figura 22.- Forraje seco foliar acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Forraje seco total

Con respecto al rendimiento total acumulado de forraje seco de cada uno de los genotipos evaluados en cada localidad, en las Figuras 23 y 24, respectivamente, se observan los rendimientos por corte y acumulados de los diferentes genotipos. La localidad de Zaragoza registró en promedio los mayores rendimientos de forraje seco total, aunque no significativamente diferentes de la localidad de Las Vegas (10.032 vs 9.992 t ha⁻¹), respectivamente. Entre los tratamientos, en la localidad de Las Vegas, los genotipos con mayor acumulación de forraje seco total fueron el 9 (AN-75), 18 (AN-31P) y 11 (AN-1), que rindieron 11.2, 11.1 y 10.7 t ha⁻¹ de forraje seco, respectivamente. En la localidad de Zaragoza, los genotipos con mayor acumulación de forraje verde fueron el 20 (AN-31B), 1 (AN-65) y 6 (AN-204), los cuales rindieron 10.8, 10.8 y 10.6 t ha⁻¹, respectivamente.

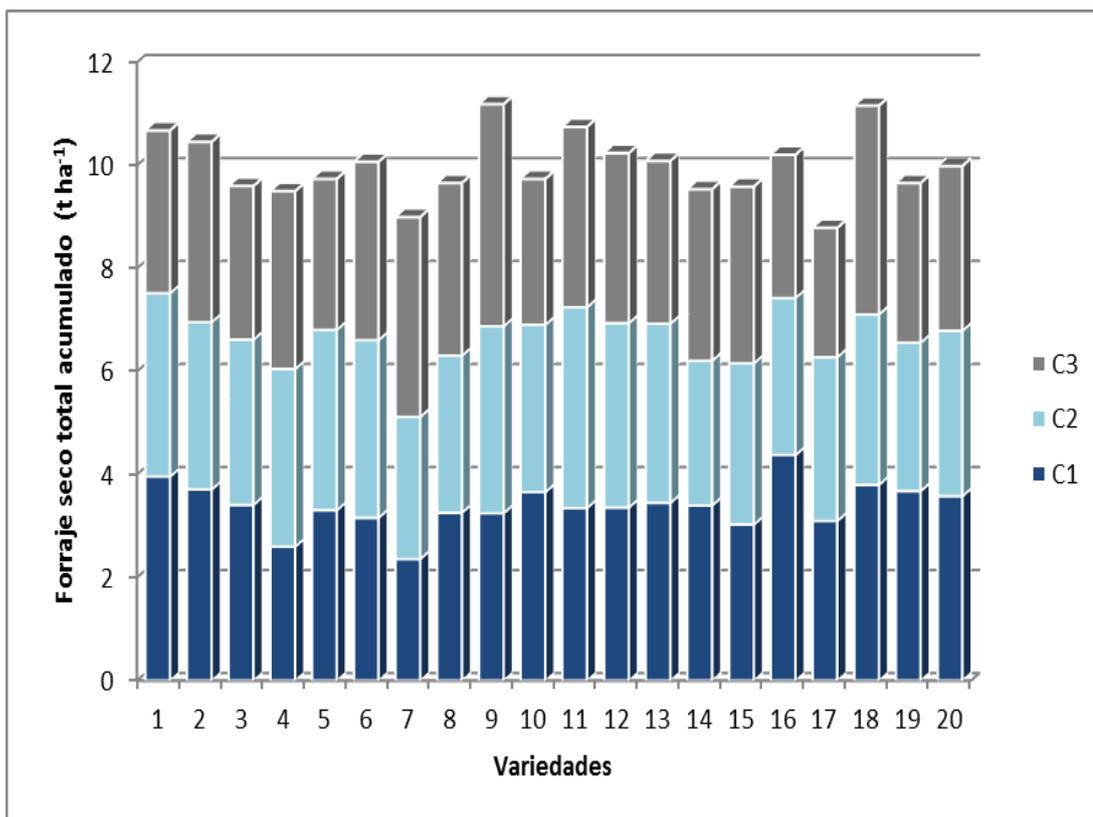


Figura 23.- Forraje seco total acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

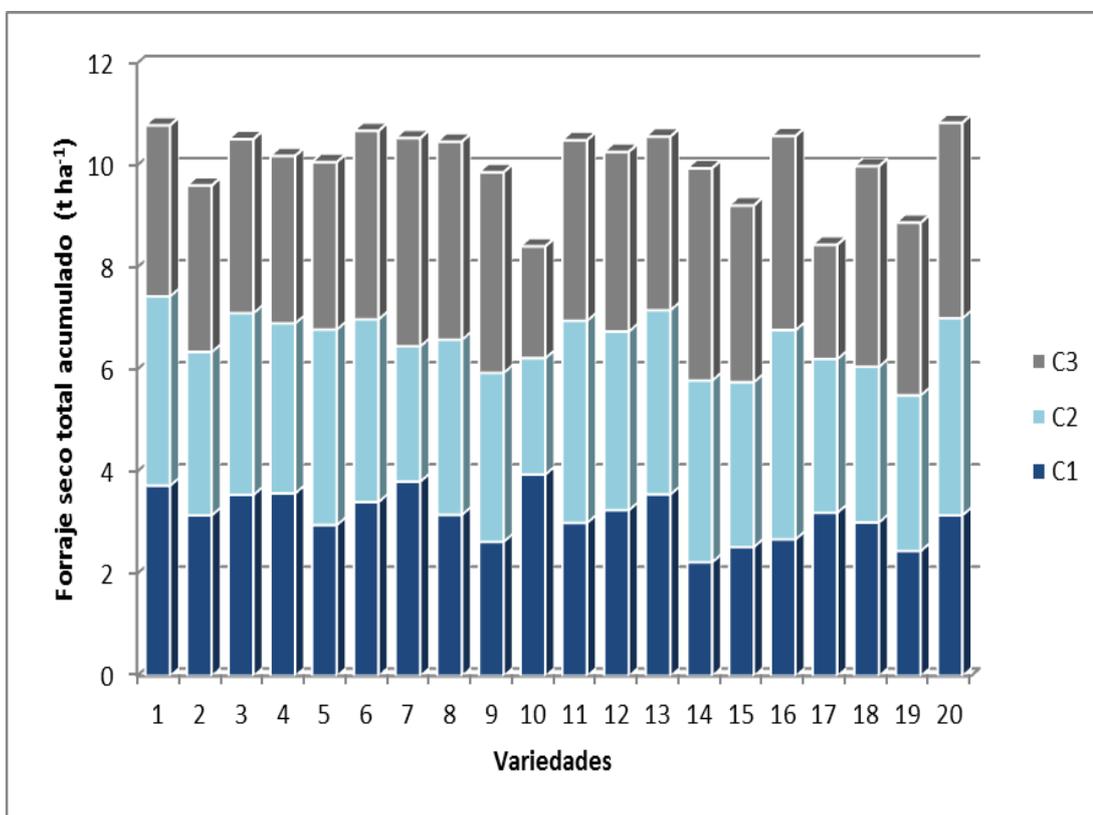


Figura 24.-Forraje seco total acumulado a través de los tres cortes por cada uno de los genotipos estudiados. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

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, 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 (intermedios, intermedios-invernales 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 e intermedio-invernal, 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-invernales presentan los mayores rendimientos bajo el sistema de cortes o pastoreos múltiples. Por otra parte, para el tercer corte, los tratamientos de tipo invernal demostraron tener mayor capacidad de rebrote que los de hábito intermedio y aunque la cantidad de forraje verde y seco disminuyó del segundo al tercer muestreo se obtuvieron adecuados rendimientos de ambos.

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-invernales al compararlos con genotipos de hábitos de crecimiento intermedios y primaverales; estos datos concuerdan con lo encontrado en este estudio, ya que varios genotipos de triticale, principalmente de hábito invernal, sobresalieron en este parámetro, superando significativamente a los testigos comerciales de hábito intermedio (Figura 9 y 17); 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.

En cuanto al potencial productivo de las diferentes variedades de triticale utilizadas en este estudio bajo corte, los resultados de este experimento coinciden con lo señalado por Lozano (2002), Alfaro (2008) y Ruiz Machuca (2010), ya que mencionan que los mejores materiales para cortes o pastoreos múltiples son los de hábito invernal ó intermedio-invernal, por su alta capacidad de rebrote, alta calidad nutritiva, con adecuados rendimientos de forraje seco en etapas tempranas en su desarrollo (encañe) y una mayor producción de hojas en relación a tallos, en comparación con triticales primaverales e intermedios, avenas y trigos.

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 intermedios, otorgándoles una pequeña ventaja en producción de FV y FS en comparación con los genotipos de hábito de crecimiento más tardío, 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 los invernales, intermedios-invernales e intermedios. Después del primer corte y al realizar el muestreo previo al segundo, se observó que los tratamientos más tardíos y en especial los tipos invernales e intermedios-invernales presentaron una mayor capacidad de rebrote en comparación con los tipos intermedios. Esto mismo ocurrió después del segundo corte, ya que se registraron los mismos resultados, demostrando que para verdeo y/o pastoreo, los genotipos invernales e intermedios-invernales tienen mayor capacidad de rebrote y amacollamiento, en comparación con los tipos intermedios, que desde el segundo muestreo disminuyeron su rendimiento y aun más durante el tercero, demostrando que para este tipo de práctica no son los más recomendables; en cuanto a los tipos tardíos, durante el segundo muestreo obtuvieron aún más rendimiento en comparación con el primero, disminuyendo su producción para el tercer pastoreo, pero rindiendo todavía adecuadas cantidades de forraje.

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-invernales 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, presentan 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.

A este respecto, para ilustrar la superioridad de los genotipos invernales, Ruiz Machuca (2010) señala que al realizar contrastes ortogonales entre estos tipos de hábito de crecimiento obtuvo los siguientes resultados: el grupo de líneas de hábito invernal fueron significativamente diferentes ($P < 0.01$) a los testigos de hábito intermedio en rendimiento de forraje verde acumulado (71.275 vs 62.226 t ha⁻¹); rendimiento de forraje seco acumulado (13.463 vs 11.895 t ha⁻¹); porcentaje de hoja (68.3 vs 62.9%); porcentaje de tallo (31.3 vs 34.8%) y relación hoja-tallo (4.387 vs 2.800).

CONCLUSIONES

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

- Los mejores materiales para producción de forraje para corte o verdeo en ambas localidades fueron los de hábito invernal e intermedio-invernal debido a que presentan mayor capacidad de rebrote y mayor relación proporción de hoja que los tipos intermedios, independientemente de su alta producción de biomasa.
- De acuerdo al patrón de producción de forraje verde y seco de los diferentes hábitos de crecimiento y la respuesta de cada uno de ellos después de cada corte, los tipos invernales e intermedios-invernales son los que mejor se adaptan a este tipo de práctica, y está representado por la suma de medias de rendimiento de cada muestreo ya que registraron el acumulado más alto de los hábitos de crecimiento evaluados.
- Los tipos invernales e intermedios-invernales presentan 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 los sistemas de corte y en su caso el pisoteo de los animales en pastoreo.
- En base al comportamiento de los materiales evaluados durante este estudio, se confirma que existen nuevas alternativas de genotipos de triticale forrajero con alta producción de biomasa que pueden ser utilizadas en la Región Lagunera para cortes múltiples (verdeo) y en el norte del Estado de Coahuila para verdeo y pastoreo directo, las cuales demostraron además poseer buen rebrote y alta proporción de hoja.

- En general, a medida que aumenta la etapa de madurez de la planta la proporción de hoja disminuye; sin embargo, es proporcionalmente menor en los genotipos con hábito de crecimiento invernal e intermedio-invernal.
- Algunos de los genotipos que presentaron mayor producción de forraje verde no necesariamente fueron los que presentaron la mayor producción de forraje seco, por lo que de los genotipos utilizados en este estudio, se pueden seleccionar materiales con mayor capacidad de fijación de materia seca, principalmente para ser utilizados para henificación o ensilaje; cuando se trate de utilizar el forraje para verdeo o para pastoreo, el criterio de selección de los materiales puede basarse en el rendimiento de forraje verde.

BIBLIOGRAFÍA

- 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
- Bruckner, P. L., and W.W. Hanna. 1990. In vitro digestibility of fresh leaves and stems of small-grain species and genotypes. Crop Science 30: 196-202.
- Cherney, J. H., and C. G. Marten. 1982. Small grain crop forage potential: I. Biological and chemical determinants of quality, and yield. Crop Science. 22 (2): 227-231, Dep. of Agron. and Pl. Genetics, Minnesota Univ. USA.
- 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.