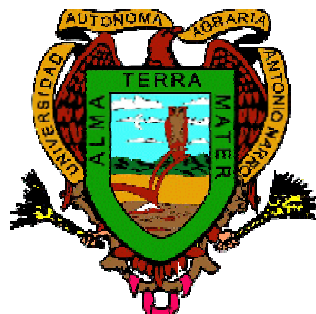


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**



**Evaluación de Líneas Avanzadas de Triticale (X . *Triticosecale* Wittmack) y Avena (*Avena sativa* ) en tres localidades de la Comarca Lagunera**

**P o r :**

**Rogelio Morales Lozano**

**T E S I S**

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

**Ingeniero Agrónomo Zootecnista**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Abril del 2003**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**

Evaluación de Líneas Avanzadas de Triticale forrajero (X . *Triticosecale Wittmack*)  
Y Avena (*Avena sativa*) en tres localidades de la Comarca Lagunera

**P o r :**

**Rogelio Morales Lozano**

**T e s i s**

Que somete a consideración del H . Jurado Examinador como  
requisito parcial para Obtener el Título de :

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**ZOOTECNISTA**

**A P R O B A D A**

---

M.Sc. Humberto C. González Morales  
PRESIDENTE

---

Dr. Alejandro Javier Lozano del Río  
SINODAL

---

Ing. Modesto Colín Rico  
SINODAL

---

Ing. Jose Rodolfo Peña Oranday  
COORDINADOR DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México  
Abril del 2003

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que de alguna u otra manera me han apoyado durante toda mi vida de estudiante a:

A mis Padres: **Rodrigo Morales Morales y Josefina Lozano López.**

Gracias primeramente por haberme permitido conocer este mundo, gracias también por creer en mi y por depositar su confianza para que yo pudiera continuar mis estudios, gracias por sus consejos, por sus regaños que de mucho me han servido. Prometo nunca defraudarlos y seguir luchando por mis ideales ,para que ustedes donde quiera que se encuentren se sientan siempre orgullosos de su hijo, que los quiere mucho, EL FLACO, para ustedes.

A mis hermanos: **Maria Magdalena, Yolanda Patricia, Jorge y Roselia Morales Lozano**

A ustedes mis queridos y apreciados hermanos, gracias por todos aquellos momentos felices que pasamos en nuestra niñez y por todo su apoyo que me brindaron cuando mas lo necesite, les viviré siempre agradecido, por que gracias a ustedes he logrado lo que me he propuesto.

A mis Cuñados (a): **Ubaldo Sanpedro Trinidad, Jacinto Cruz Cruz y Antonia**, gracias por su ayuda y por sus palabras de aliento.

A mis Sobrinas: **Antuanette Morales, Mishelt y Jettzy Sanpedro y el incógnito el hijo de Mari.**

A mis amigos : Javier Ochoa, Reinaldo Garzón(+), Javier Manzano, Gerardo Sosa, Aarón de la Rosa y Remigio Santos y compañeros de la generación 94 de Ingenieros Agrónomos Zootecnistas. Gracias por los momentos que pasamos juntos y por sus buenos consejos.

A la Familia Esquivel Villa Nueva, gracias por facilitarme la estancia en esta ciudad de Saltillo. Gracias al señor Francisco Esquivel y a la Señora Luisa Villa Nueva(+) por sus palabras de aliento y por los momentos que convivieron conmigo durante mi estancia en su hogar.

A mi Novia: Dedico también este trabajo a ti **Verónica** como una pequeña muestra de todo este Amor, que siento por ti, Gracias por tu comprensión , por tu amor, por todos esos momentos felices que hemos pasado y seguiremos pasando juntos y por la ayuda que me diste para que yo pudiera realizar este trabajo. También dedico en agradecimiento por la ayuda que me brindo para la realización de este trabajo a mi cuñada Lety, como muestra de afecto.

A todo mi publico, que le han dado muestras de cariño, admiración y aprecio, al **YUCU**, como locutor de Jaripeos.

## AGRADECIMIENTOS

A la Honorable y muy respetada : **UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**. Por haberme albergado durante cuatro años y medio y por haberme formado como profesional en las Ciencias Agropecuarias.

Tambien deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a:

Al Dr. Alejandro Javier Lozano del Rio. Por haberme facilitado los materiales para la realización de este trabajo, por su valiosa ayuda. Pero sobre todo por su buenos consejos y su amistad que me brindo durante el tiempo que convivimos.

M. Sc. Humberto. C. Gonzales Morales: Por haber aceptado formar parte del H. Jurado examinador y dedicar parte de su valioso tiempo para la realización de este trabajo.

Ing. Modesto Colín Rico: Por su valiosa colaboración en la realización de trabajo de campo de este trabajo y tambien por formar parte del jurado examinador.

A todos los catedráticos que me transmitieron sus conocimientos, para hacer de mi un buen profesional.

## CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	
Objetivos.....	
Hipótesis.....	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	
Generalidades .....	
Tipos de triticale.....	
Hexaploides y Octoploides.....	
Tipos de triticale forrajero.....	
Generalidades del cultivo de triticale.....	
Producción de forraje de triticale.....	
Producción y Calidad de forraje de triticale.....	8
Calida de forraje de triticale.....	
Relación hoja-tallo.....	
Otras cualidades del cultivo de triticale.....	
Respuesta dediferentes especies animales alimentadas conforraje de triticale.....	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	15
Localización de los sitios experimentales.....	
Clima y características del suelo.....	
Ubicación geografica de loa sitios experimentales.....	
Desarrollo del experimento.....	18
Material genético utilizado.....	
Preparación del terreno.....	
fechas de siembra.....	
Fertilización.....	
Riegos.....	20
Control de plagas, enfermedades y malezas.....	
Datos registrados.....	
Diseño experimental utilizado.....	
Análisisestadístico.....	22
Análisis de varianza individual.....	
Análisis de varianza combinado.....	
Prueba de comparación de medias.....	
<b>RESULTADOS</b> .....	
Resultados de los análisis de varianza individual por localidad en el primer muestreo(75 días).....	

Resultados de los análisis de varianza individuales por localidad en el segundo muestreo (95 días).....	
Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades. Primer muestreo (75 días).....	
Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades. Segundo muestreo (95 días).....	44
Patrones de producción .....	55
Primer muestreo (75 días).....	55
Segundo muestreo (95 días).....	
<b>DISCUSIÓN</b> .....	
<b>CONCLUSIONES</b> .....	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	

## INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Pagina
1.	Material genético utilizado, hábito de crecimiento y sorteo de parcelas.....	
2.	Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el primer muestreo. Las Vegas 2001-2002.....	26
3.	Resultados de las pruebas de comparación de medias de cada una de las variables en estudio en el primer muestreo. Las Vegas 2001-2002.....	28
4.	Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el primer muestreo. San Ignacio 2001-2002.....	29
5.	Resultados de las pruebas de comparación de medias de cada una de las variables en estudio en el primer muestreo. San Ignacio 2001-2002.....	31
6.	Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el primer muestreo. Santo Tomás 2001-2002.....	30
7.	Resultados de las pruebas de comparación de medias de cada una de las variables estudiadas en el primer muestreo. Santo Tomás 2001-2002.....	33
8.	Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el segundo muestreo. Las Vegas 2001-2002.....	34
9.	Resultados de las pruebas de comparación de medias de cada una de las variables estudiadas en el segundo muestreo. Las Vegas 2001-2002.....	36
10.	Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el segundo muestreo. San Ignacio 2001-2002.....	35
11.	Resultados de las pruebas de comparación de medias de cada una de las variables estudiadas en el segundo muestreo. San Ignacio 2001-2002.....	38
12.	Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el segundo muestreo. Santo Tomás 2001-2002.....	36
13.	Resultados de las pruebas de comparación de medias de cada una de las variables estudiadas en el segundo muestreo. Santo Tomás 2001-2002.....	40
14.	Resultados del análisis de varianza combinado entre localidades para las variables estudiadas en el primer muestreo.....	41

15. Resultados de la prueba de comparación de medias entre localidades para las variables estudiadas en el primer muestreo, ciclo 2001-2002.....	42
16. Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades en el primer muestreo, ciclo 2001-2002.....	43
17. Resultados del análisis de varianza combinado entre localidades para las variables estudiadas en el segundo muestreo.....	44
18. Resultados de la prueba de comparación de medias entre localidades para las variables estudiadas en el segundo muestreo, ciclo 2001-2002.....	45
19. Resultados de la prueba de comparación de medias de cada una de las variables en estudio del análisis combinado entre localidades en el segundo muestreo, ciclo 2001-2002.....	46

#### INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación de la producción de forraje seco y la proporción de hoja-tallo con la etapa fenologica de los materiales evaluados en el primer muestreo (75días).....	49
Figura 2. Relacion de la producción de forraje seco y la proporción hoja-tallocon la etapa fenologica de los materiales evaluados en el segundo muestreo (95 días).....	49



## INTRODUCCIÓN

En el país y específicamente en la región árida y semiárida del Norte de México, el déficit en la producción de forrajes es un punto crítico en cualquier explotación ganadera. Esto debido a la escasa agua para riego y los altos costos que implica la producción de forrajes de buena calidad. Por consiguiente, es necesario buscar opciones reales para satisfacer la demanda de forrajes de este tipo. Los cereales de grano pequeño han adquirido una enorme importancia en la producción de forrajes en épocas donde este es escaso. El triticale (x. *Triticosecale wittmack*), es una de las opciones para tratar de subsanar la escasez de forrajes en la región antes mencionada.

Así, a partir de diversas investigaciones que han generado información sobre este cultivo, se ha confirmado el buen comportamiento de esta especie y por consiguiente la aceptación de los productores por medio de parcelas demostrativas, encontrándose que esta especie, que anteriormente únicamente se utilizaba en la producción de grano, representa una opción real en la producción de forrajes con sus diferentes hábitos de crecimiento, invernales, facultativos e intermedios. Lo anterior debido a su rápido crecimiento, su capacidad de adaptación, su bajo consumo de agua en comparación con otras especies forrajeras, su alta producción de forraje, la resistencia que presenta a las bajas temperaturas, la calidad que presenta el forraje, la buena palatabilidad, y su eficiencia para transformar agua en materia seca.

La UAAAN, desde hace aproximadamente cinco años, ha desarrollado en la Región Lagunera un proyecto de generación de nuevas variedades de triticale, realizando investigaciones en diferentes localidades de la región mencionada, buscando buscar opciones más productivas, nutritivas y eficientes que las que actualmente se utilizan para producción de heno y/o ensilaje, o en un dado caso de apacentamiento directo, para la alimentación de ganado lechero en sus

diferentes etapas, producción, vacas secas y crianza de reemplazos, basándose en las necesidades reales de los productores. En esta investigación, se plantea la evaluación de cincuenta y cinco líneas de triticale de diferente hábito de crecimiento, comparándolos con cinco testigos comerciales en tres localidades de la región lagunera del norte de México, en condiciones de riego bajo los siguientes objetivos.

### **Objetivos**

1. Evaluar el comportamiento de la producción de forraje verde y seco de 55 líneas avanzadas de triticale y 5 testigos comerciales en tres localidades de la Región Lagunera, en dos fechas de muestreo diferentes.
2. Determinar la relación hoja-tallo en cada una de las dos fechas de muestreo.
3. Determinar los patrones de producción de los materiales de acuerdo a su hábito de crecimiento.

### **Hipotesis**

\* Dentro de los materiales evaluados, existen líneas de triticale de hábito de crecimiento, invernales, primaverales o intermedio con producciones de forraje superiores a la de los testigos.

\* Cuando menos alguna de las líneas avanzadas tiene una mayor relación hoja-tallo en comparación con los testigos comerciales.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### **Generalidades**

Investigaciones anteriores confirman que una amplia variedad de cereales de grano pequeño tienen un potencial forrajero de buena calidad, por ser cultivos de rápido crecimiento, por lo que tienen ventaja sobre otras especies en áreas de temporal y presentan rápida respuesta a estímulos de riego (Hart *et al*, 1971, Sprague, 1966)

Hasta el momento el triticale es el único cereal cultivado creado por el hombre. Se trata entonces de un material vegetal sintético, pues no procede de la evolución como los demás cereales (Royo, 1992). En 1875 en Escocia, A 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)

El triticale se obtiene del cruzamiento entre el trigo y el centeno. Para lograr su obtención pueden utilizarse como parentales tanto el trigo harinero (que cruzado con el centeno dará lugar a un triticale 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 el nombre de triticale, propuesto por el fitomejorador Austriaco Erich Tschmark – Seysenegg, uno de los redescubridores de las leyes de Mendel . En 1971 Baun sugirió el nombre latino genérico *Triticosecale* Wittmack, que es aceptado hasta ahora.

### **Tipos de triticale**

Los híbridos obtenidos directamente de la cruce entre el trigo y el centeno se denominan “*primarios*”. Y en la actualidad no se cultivan porque son bastante

pobres desde el punto de vista agronómico, sirviendo únicamente como elementos para la obtención de otros tipos y así ampliar la variedad genética de la especie. Por otra parte los triticales “*secundarios*”, se han obtenido de la cruce de triticales primarios con trigo o con otros triticales, esto para mejorar sus características. En la actualidad todos los triticales cultivados pertenecen al grupo de los “*secundarios*” (Royo, 1992)

### **Hexaploides y octoploides**

Cuando el triticales se obtiene a partir del cruzamiento entre el trigo duro (especie tetraploide, con 28 cromosomas y fórmula genómica AABB) y el centeno (especie diploide con 14 cromosomas y fórmula genómica RR), el híbrido obtenido posee un juego de cada pares de genomas, A, B y R. Estos triticales casi nunca producen granos capaces de germinar, ya que el embrión suele abortar. Por eso es preciso recurrir a la técnica de poner a disposición del embrión todos aquellos nutrientes que requiere para su desarrollo; al cabo de varios días se desarrolla una pequeña plántula haploide y, por lo tanto estéril, dándole un tratamiento con colchicina transformándose en una planta fértil. Este es el método para la generación de los triticales hexaploides, llamados así por poseer seis veces el número básico de cromosomas de la especie, (42 cromosomas).

Por el contrario, cuando el trigo utilizado en el cruzamiento, es trigo harinero (especie hexaploide de fórmula genómica AABBDD), no suele ser necesario el cultivo de embriones; sin embargo, dicha técnica aumenta la eficiencia del proceso. Así, de esta manera se obtienen los triticales octaploides, que poseen 56 cromosomas, ocho veces el número básico de la especie (Royo, 1992)

### **Tipos de triticale forrajero.**

La fecha de siembra y la frecuencia de cortes están fuertemente influenciadas por las condiciones ambientales, tanto para la producción de grano como de forraje en cereales de grano pequeño (Ramos *et al* , 1993)

Lozano del Río (2002), señala que por el número de cortes, capacidad de rebrote, desarrollo y producción, existen tres tipos de triticale forrajero: primaverales, facultativos o intermedios e invernales. Los tipos primaverales son de crecimiento rápido, con baja capacidad de rebrote, por lo que son adecuados para un solo corte, para su utilización para ensilaje y henificado, con un desarrollo y producción similar a la avena.

Los tipos facultativos 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 producción de hojas en relación a tallos, que los triticales facultativos, avenas y trigos.

### **Generalidades del cultivo de triticale**

Royo (1992) menciona que el triticale es el único cereal cultivado que ha sido “fabricado” por el hombre. Se trata pues de un cereal sintético, ya que el triticale procede del cruzamiento entre el trigo y el centeno; su nombre se formó tomando la primera parte de la palabra *Triticum* (género al que pertenece el trigo) y la terminación *secale* (género al que pertenece el centeno). El nombre triticale fue utilizado por primera vez en 1935 y fue propuesto por Erich Tschermak.

Existen dos tipos de triticales: primarios y secundarios, los primeros son aquellos obtenidos directamente del cruzamiento entre el trigo y el centeno, actualmente no se cultivan por que son pobres desde el punto de vista agronómico.

Los triticales secundarios se han obtenido después de cruzar estos primarios con trigo o con otros triticales, con objeto de mejorar sus características. Existen también los triticales hexaploides y octaploides y estos dependen básicamente del tipo de trigo utilizado como parental. En 1971 Baum (citado por Royo, 1992) sugirió el nombre latino genérico de *Triticosecale Wittmack*, que es el aceptado hasta ahora. De esta forma, el triticales posee las características deseables del trigo harinero como: alto potencial productivo, elevado ahijamiento, planta de poca altura, gran número de granos por espiga, alto valor energético del grano, etc., y por otra parte tiene características favorables del centeno tales como: rendimiento estable, gran cantidad de biomasa, tolerancia al frío y a la sequía, grano con alto contenido de lisina, etc.

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 las plantas. Con esta substancia 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 mas rendidores en ensayos realizados en 47 sitios alrededor del mundo produjeron 15 % más que el mejor trigo testigo harinero incluido en los ensayos.

**Producción de forraje de triticale.**

Miller *et al.* (1993) reporta que el momento de la cosecha de forraje afecta la posterior producción de grano. Al probar el efecto de la defoliación hasta su estado de crecimiento (EC) 5.0, 6.5, u 8.0, encontró que la cosecha arriba de el EC 8 produjo gran cantidad de forraje en los dos años de prueba pero corte en esta fase afectó negativamente la producción de grano.

Candelas (1988) al comparar la producción de forraje verde y seco de líneas de triticale de hábito primaveral en Zaragoza y Buenavista, Coahuila, México, bajo condiciones de riego, encontró que la mayoría de las líneas forrajeras de triticale superaron en cuanto a la producción de forraje verde y seco en forma general al testigo Eronga 83, el cual es una variedad comercial de triticale, reportando valores para los tratamientos más rendidores de 38.794 ton/ha de forraje verde, el valor máximo para forraje seco fue de 6.279 ton/ha.

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 de hábito intermedio e invernal 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 ton/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 ton/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 Cuauhtemoc, determinado la producción de forraje verde y seco a través dos cortes, encontrando valores de producción de 33.14 ton/ha de forraje verde para el tratamiento mas rendidor superando a los tres testigos, superando

en un 65.03 % a la avena Cuauhtemoc; la producción de forraje seco máxima fue de 7.12 ton/ha superando este tratamiento a la avena en un 66.35 por ciento.

### **Producción y calidad de forraje de triticale**

Lozano (1990) menciona que en el periodo comprendido de 1986-1989 diferentes líneas y/o variedades de triticale con hábito de crecimiento de primavera, intermedios y de tipo invernal fueron evaluados en cuanto a su producción de forraje y valor nutricional. Los triticales evaluados produjeron entre 30-70% mas forraje verde y seco que el testigo comercial Eronga 83, y entre 24-40% mas 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 variedad Cuauhtemoc; 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 mencionado testigo. El genotipo más rendidor produjo 7.40 ton/ha de materia seca y 20.18 %PC, mientras el testigo produjo 3.42 ton/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, incluyendo 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<sup>-1</sup> en la localidad de La Laguna, y en Zaragoza se registraron valores entre 46.4 y 63.4 t ha<sup>-1</sup>, la producción de materia seca varió entre 15.2 a 25.0 y 8.3 a 15.0 t ha<sup>-1</sup> 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 producen más nutrientes por ha<sup>-1</sup> es en la etapa de grano lechoso-masoso, reportan además que la producción de materia seca en esta etapa fue de 20,700 -20498 kg ha<sup>-1</sup>, en etapas anteriores a esta la producción es menor.

Gayosso (1989) en el ciclo agrícola comprendido entre los años de 1987-1988 evaluó cuatro líneas de triticales de hábito intermedio, además utilizó el testigo comercial Eronga 83 el cual se caracteriza por ser una variedad de triticales 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 ton/ha de forraje verde para el tratamiento más rendidor, mientras los valores más altos para producción de forraje seco fueron de 7.56 ton/ha. Los valores para contenido promedio de proteína cruda fueron de 22.70%.

Hinojosa *et al.* (2002) en el periodo comprendido de 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 con hábito de crecimiento del tipo facultativo e invernal, 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 del 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 de cultivos de trigo, avena, triticale 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 en estado masoso respectivamente. También mencionan que con respecto a los constituyentes de la pared celular (CPC) y fibra ácido detergente (ADF), la concentración se incrementa 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 está altamente correlacionada pero de manera negativa con la IVDDM (digestibilidad *in vitro* de la materia seca) de los cultivos, y LAD esta más bien asociada con todos los constituyentes químicos con IVDDM. El cultivo de la cebada a menudo tiene un gran valor nutritivo. El cultivo de trigo frecuentemente produce menor cantidad de materia seca y el cultivo de cebada usualmente registra más IVDDM que las otras especies. Por otro lado, la concentración de minerales como K, Ca, P y Mg., disminuye en las diferentes especies con el aumento de la producción de materia seca y con el estado de madurez de las plantas..

Barnett y Stanley (1975) reporta 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 baja producción de forraje. El porcentaje de proteína

cruda del ensilado fue inferior en el centeno comparado con las otras especies. Por otro lado, también la digestibilidad del centeno fue inferior en 2 de los tres años de evaluación, concluyendo que considerando tanto la cantidad y calidad del forraje, la avena es mejor que las otras especies dentro de las condiciones en las que se desarrolló este experimento.

Bishnoi y Hughes (1979) realizaron un experimento durante tres estaciones de cultivo con siete cultivares de triticale y uno de centeno y trigo, los resultados encontrados fueron que dos genotipos de triticale de tipo invernal fueron iguales en producción al centeno y significativamente superiores al genotipo de trigo o centeno para la producción de grano. Encontraron además que el corte para forraje reduce la producción de grano en un 15 a 20 % en tipos intermedios y 9 a 12 % en trigos y triticales de invierno y menor al 4 % en centeno. El contenido de proteína cruda en forraje verde y seco estuvo en un rango de 24.9 a 27.1 % en triticale y con valores similares en centeno y trigo.

Royo *et al.* (1993) al probar triticale, cebada, trigo harinero y avena, encontró que el efecto en la remoción de forraje en primavera aumenta la producción de grano en triticale no así en genotipos de cebada donde presentó un decremento del 53 %, lo anterior depende de la especie, genotipo, estado de desarrollo cuando se corta y tiempo para recuperarse antes de la cosecha del grano. Menciona también que los tipos completos de triticale son superiores a los de tipo sustituto para doble propósito. La producción del mejor triticale en promedio de dos años fue de 3 t. MS/ha<sup>-1</sup> (con 684 Kg. de proteína cruda por ha<sup>-1</sup>).

Brown y Almodares (1976) al conducir un experimento para comparar la producción y calidad de forraje de triticale, centeno, trigo y avena encontraron que la producción de forraje de los triticales fue similar a las avenas y trigo pero fue inferior a centeno en el período 1971-1972, sin embargo en el período 1973-1974

encontraron que el triticale produjo mucho más forraje que los otros cultivos a excepción del centeno.

Además mencionan que los cultivares de triticale difieren considerablemente en su habilidad para sobrevivir a bajas temperaturas (-11.1° C). Además señalan que el contenido de proteína cruda es comparable o similar al centeno trigo y avena. El contenido de pared celular del cultivo de triticale es inferior a centeno y mezcla de centeno-trigo.

### **Calidad de forraje de triticale**

Baron *et al.* (1999) al realizar una investigación en la que determinó la calidad de ensilado de cebada, triticale y avena en crecimiento con dos muestreos, uno a diez días posteriores a la anthesis y un segundo muestreo en estado masoso, encontraron que la IVDOM del triticale resultó con valores similares en las dos etapas con respecto a las otras especies, mostrándose valores similares para los demás parámetros evaluados como proteína cruda, ADF, NDF y lignina.

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 tiene 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 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 por cantidad de hoja en las diferentes especies es efectiva para el mejoramiento de la calidad del forraje.

Chase (1998) reporta que el uso de ensilado de triticale para la alimentación animal es una buena alternativa y reporta valores del ensilado de triticale en cuanto a proteína cruda de 15.4, 37.9 % de ADF, 57.0 % de NDF, 0.65 % de calcio y 0.32 % de fósforo en base seca. En contenido de proteína cruda superó al ensilado de avena, centeno, cebada, sorgo, pasto sudán y una mezcla de pasto sudán con sorgo.

### **Relación hoja-tallo**

Juskiw *et al.* (2000) al realizar tres estudios en campo para evaluar la productividad de cebada, avena, triticale y centeno encontraron que con el tiempo la cantidad de hojas declina y la de espigas se incrementa, durante toda la prueba la cantidad de tallos declinó, mencionan además que la composición es alta para cereales de primavera, 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 % tallos y 37 % espiga para avena, 22 % hoja, 43 % tallos y 35 % espigas para triticale. Así pues 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 y sobre todo reduce el gasto de agua, adicionalmente proporciona beneficios ambientales tales 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.

### **Respuesta de diferentes especies animales alimentadas con forraje de triticale.**

Weiss *et al.* (2002) hicieron comparaciones de dietas basadas en ensilado de triticale, sorgo, harina de soya, ensilado de chícharo o alfalfa y ensilado de maíz en la alimentación de vacas lecheras en producción. Encontraron en este estudio que la producción de leche y su composición de en cuanto a contenido de grasa (3.3 %) y proteína (3.2 %) no fue afectada por los tratamientos.

Van *et al.* (2000) al cosechar triticale para ensilado reportan valores de producción del orden de 9 y 11 toneladas de materia seca por hectárea. Al alimentar vacas lecheras en producción con ensilado de triticale en comparación con vacas alimentadas con ensilado de maíz no registraron diferencias para los tres parámetros evaluados (producción de leche, grasa y proteína). En este estudio concluyen que el uso de ensilado de triticale y ensilado de maíz no presenta diferencias significativa al término de la lactación.

Luginbuhl (1998) menciona que al utilizar centeno, ryegrass anual y triticale de invierno para la alimentación de cabritos estos tuvieron buenas ganancias de peso al término de la prueba, para el caso de cabras tuvieron ganancias promedio de 0.31 libras / día durante los primeros 47 días de la prueba, pero al finalizar los animales alimentados con triticale terminaron con mejor condición corporal, por otro lado los animales a los 54 días de prueba tuvieron ganancias similares en comparación con los que fueron alimentados con ryegrass.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Localización del sitio experimental**

El presente trabajo se realizó en tres localidades de la Región Lagunera, en el Estado de Coahuila, México con las siguientes características:

Rancho Las Vegas: esta localidad está ubicada 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, a una altura de 1100 msnm.

### **Clima**

El tipo de clima es BWhW(e') que es de los subtipos desértico-semicálidos, la temperatura media 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.

Las otras dos localidades de establecimiento del experimento fueron San Ignacio y Santo Tomás, ambas localizadas en el Municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila, con la siguiente localización:

Sus coordenadas son: 103° 15' 30" longitud oeste y 25° 32' 20" latitud norte y una altura de 1110 msnm para la localidad de Santo Tomás, mientras que la

localidad de San Ignacio está a 103° 05' 00" longitud oeste y 25° 44' 20" de latitud norte y a una altura de 1100 msnm.

### **Clima**

El clima para ambas localidades es similar con la siguiente clasificación: BWhw(e') el cual es un clima seco semi-cálido; la temperatura promedio anual es de 18 a 20° C y la precipitación media anual es de 200 a 300 ml.

### **Características del suelo**

Este es de tipo fluvisol calcárico, de textura gruesa; son suelos con más del 15% de saturación de sodio en algunas porciones a menos de 125 cm de profundidad, este tipo de suelo se localiza en la localidad de Santo Tomás y para el caso de San Ignacio, el tipo de suelo es xerosol háplico y fluvisol calcárico, de textura media, en general son terrenos planos.





Fig.1 Ubicación geográfica de los sitios experimentales.

## **DESARROLLO DEL EXPERIMENTO**

### **Material genético utilizado**

En el Cuadro 1, se presenta la lista de los 60 genotipos utilizados en este experimento; de este material genético, 55 fueron líneas experimentales de triticale con hábitos de crecimiento diferentes, esto es, primaverales, intermedios e invernales, que fueron proporcionados por el Proyecto Triticale del Programa de Cereales de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Se utilizaron como testigos, la variedades comerciales de triticale Eronga 83, AN-34 y AN-31 y las avenas de hábito primaveral Cuauhtémoc y Papigochi.

### **Preparación del terreno**

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 y nivelación.

### **Fechas de siembra**

Para la localidad de Las Vegas, la siembra se realizó en seco el 17 de octubre de 2001, procediéndose a regar el día 19 de octubre de 2001.

En la localidad de Santo Tomás la siembra se realizó en seco el 23 de octubre de 2001, procediendo a regar el día 24 de octubre de 2001.

En el caso de la localidad de San Ignacio la siembra se realizó también en seco el día 23 de octubre de 2001 y el riego se efectuó el 24 de octubre de 2001. En las tres localidades la siembra se realizó con una máquina sembradora de precisión de 8 hileras.

Cuadro 1. Material genético utilizado, hábito de crecimiento y sorteo de parcelas.

Tratamiento	Variedad	Hábito de crecimiento	Sorteo de parcelas experimentales		
1	AN-91	Fac-Int	301	369	423
2	AN-92	Fac-Int	302	404	439
3	AN-93	Fac-Int	303	405	471
4	AN-94	Intermedio	304	373	469
5	AN-95	Fac-Int	305	395	422
6	AN-96	Intermedio	306	385	438
7	AN-97	Fac-Int	307	375	474
8	AN-98	Fac-Int	308	381	456
9	AN-99	Fac-Int	309	416	447
10	AN-100	Fac-Int	310	367	446
11	AN-101	Fac-Int	311	408	441
12	AN-102	Fac-Int	312	407	426
13	AN-103	Facultativo	313	413	449
14	AN-104	Fac-Int	314	387	470
15	AN-105	Fac-Int	315	361	440
16	AN-106	Intermedio	316	390	459
17	AN-107	Facultativo	317	420	466
18	AN-108	Fac-Int	318	398	475
19	AN-109	Fac-Int	319	376	477
20	AN-110	Facultativo	320	379	434
21	AN-111	Fac-Int	321	363	450
22	AN-112	Fac-Int	322	400	431
23	AN-113	Facultativo	323	401	437
24	AN-114	Fac-Int	324	392	455
25	AN-115	Primaveral	325	386	430
26	AN-116	Fac-Int	326	371	465
27	AN-117	Intermedio	327	419	451
28	AN-118	Fac-Int	328	378	427
29	AN-119	Fac-Int	329	388	443
30	AN-120	Fac-Int	330	368	478
31	AN-121	Int-Invernal	331	410	458
32	AN-122	Fac-Int	332	397	448
33	AN-123	Intermedio	333	366	421
34	AN-124	Fac-Int	334	409	479
35	AN-125	Int-Invernal	335	411	433
36	AN-126	Fac-Int	336	370	463
37	AN-127	Fac-Int	337	417	425
38	AN-128	Intermedio	338	393	461
39	AN-129	Int-Invernal	339	384	480
40	AN-130	Int-Invernal	340	380	457
41	AN-131	Invernal	341	372	454
42	AN-132	Int-Invernal	342	365	473
43	AN-133	Int-Invernal	343	414	428
44	AN-134	Intermedio	344	377	432
45	AN-135	Fac-Int	345	403	468
46	AN-136	Intermedio	346	389	429
47	AN-137	Fac-Int	347	415	467
48	AN-138	Invernal	348	391	435
49	AN-139	Intermedio	349	396	445
50	AN-140	Intermedio	350	362	453
51	AN-141	Int-Invernal	351	364	462
52	AN-142	Fac-Int	352	418	476
53	AN-143	Fac-Int	353	394	472
54	AN-144	Fac-Int	354	374	442
55	Eronga 83 *	Primaveral	355	399	460
56	AN-31 *	Int-Invernal	356	383	444
57	AN-34 *	Int-Invernal	357	402	452
58	AN-148	Fac-Int	358	382	464
59	Avena Cuauhtemoc *	Primaveral	359	412	436
60	Avena Papigochi *	Primaveral	360	406	424

\*Testigos comerciales

### **Fertilización**

Esta se realizó para el caso de la localidad de Las Vegas con 300 kgs. de sulfato de amonio (SA) y 150 kgs. de fosfato monoamónico (MAP), al momento de la siembra.

Para la localidad de Santo Tomas no se fertilizó, ya que al terreno se le había aplicado previamente estiércol. No fue posible realizar análisis del suelo para estimar el contenido de nutrientes.

En la localidad de San Ignacio se fertilizó únicamente con 120 kgs. de fosfato monoamónico al momento de la siembra.

### **Riegos**

Se aplicó riego por gravedad en las tres localidades; estos se aplicaron a la siembra con una lámina aproximada de 8-10 cm, posteriormente sólo se aplicaron dos riegos de auxilio con una lámina similar a la del primero, el tercer riego de auxilio se efectuó después del primer muestreo (a los 75 días), dando una lámina total aproximada de 40 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 Las Vegas, el primer muestreo se realizó el día 2 de enero de 2002, el segundo muestreo se hizo el día 22 de enero de 2002, con una diferencia entre muestreos de 20 días.

En la localidad de Santo Tomás, el primer muestreo se llevó a cabo el día 5 de enero del año 2002 y el segundo muestreo el día 25 de enero de 2002; al igual que en la localidad anterior el período entre el primero y el segundo muestreo fue de 20 días.

En la localidad de San Ignacio se efectuó el primer muestreo el día 6 de enero de 2002 y el segundo se realizó el 26 de enero del mismo año, con un período entre el primer y segundo muestreo de 20 días.

### **Tamaño de parcela experimental**

El tamaño total de cada unidad experimental en las tres localidades fue de 8 surcos, cada uno con longitud de 5 metros con una separación entre surcos de 0.18 metros, dando una superficie total de 7.2 m<sup>2</sup>.

### **Tamaño de parcela útil**

El tamaño de la parcela útil fue de 3.6 m<sup>2</sup>, esta se empleó para la determinación de forraje verde y seco, para la variable evaluada relación hoja-tallo consistió en 0.18 m<sup>2</sup>, para las tres localidades en las cuales se efectuó la investigación.

### **Datos registrados**

Los datos que registrados fueron:

- Producción de forraje verde: se determinó en cada repetición y en cada muestreo de la parcela útil, en kgs/parcela, el valor obtenido se transformó posteriormente a toneladas por hectárea.
- Relación hoja-tallo: se determinó separando las hojas de los tallos manualmente, la determinación se realizó para cada repetición, muestreo y localidad, para posteriormente secar las muestras en un asoleadero y se procedió a pesar por separado hojas de tallos en una balanza de precisión.
- Producción de forraje seco: se determinó al sumar los pesos de hojas y tallos para cada muestra de forraje, posteriormente se transformó a producción de forraje seco en toneladas/hectárea.

### Diseño experimental utilizado

El diseño experimental utilizado en campo fue un bloques completos al azar con tres repeticiones por tratamiento en las tres localidades. Al realizar el análisis combinado entre localidades los datos se analizaron como bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas, donde la parcela grande la constituyeron las localidades y las parcelas chicas los tratamientos.

### Análisis estadístico

Los análisis estadístico efectuados fueron: análisis de varianza individual para producción de forraje verde, forraje seco, relación hoja-tallo y porcentaje de materia seca para cada uno de los muestreos y para cada localidad, con el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \gamma_{ij}$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, t$  (tratamientos)

$j = 1, 2, \dots, r$  (repeticiones)

$Y_{ij}$  = Valor de la característica en estudio.

$\mu$  = Efecto medio de las observaciones.

$T_i$  = Efecto del  $i$  –ésimo tratamiento con respecto a la media.

$\gamma_{ij}$  = Efecto de la  $j$  –ésima repetición con respecto a la media.

$\gamma_{ij}$  = Error experimental.

### Análisis de varianza individual

F. V.	gl	S. C.
Repeticiones	$r - 1$	$\sum_{j=1}^r \frac{y_{.j}^2}{t} - \frac{y_{..}^2}{tr}$
Tratamientos	$t - 1$	$\sum_{i=1}^t y_{i.}^2 - \frac{y_{..}^2}{tr}$
Error	$(r-1)(t-1)$	SC Total – SC Tratamientos – SC Bloques
Total	$tr - 1$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{tr}$

### Análisis de varianza combinado

Se realizó un análisis de varianza combinado entre las tres localidades, tanto en el primero como en el segundo muestreo con el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijkl} = \mu + L_i + C_k + T_l + T_{il} + TC_{kl} + TCL_{ikl} + \gamma_{ijkl}$$

donde:

$i$  = Localidad

$k$  = Cortes

$j$  = Repeticiones

$l$  = Tratamientos

$Y_{ijkl}$  = Valor observado

$\mu$  = Efecto de la media general del experimento

$L_i$  = Efecto de la  $i$  – ésima localidad

$\gamma_{ij}(b)$  = Error para cortes

$T_l$  = Efecto del  $l$ - ésimo tratamiento

$T_{il}$  = Efecto de la interacción del  $l$ - ésimo tratamiento con la  $i$  – ésima localidad.

$TC_{kl}$  = Efecto de la interacción del  $l$ - ésimo tratamiento con el  $k$  – ésimo corte.

$TCL_{ikl}$  = Efecto de la triple interacción del  $l$  - ésimo tratamiento con el  $k$  –ésimo corte y con la  $i$  – ésima localidad

$\gamma_{ijkl}$  = Error experimental.

### Análisis de varianza combinado

F.V.	gl	SC
Repeticiones	$r - 1$	$\sum_{i=1}^r \frac{y_{i..}^2}{cg} - \frac{y_{...}^2}{rcg}$
Localidades	$l - 1$	$\sum_{j=1}^l \frac{y_{.j.}^2}{rg} - \frac{y_{...}^2}{rcg}$
Tratamientos	$g - 1$	$\sum_{k=1}^g \frac{y_{.k^2}}{rc} - \frac{y_{...}^2}{rcg}$
Localidad X Tratamientos	$(l-1)(g-1)$	$\sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^g \frac{y_{.jk^2}}{r} - \sum_{j=1}^l \frac{y_{.j.}^2}{rg} - \sum_{k=1}^g \frac{y_{.k^2}}{rl} + \frac{y_{...}^2}{rlg}$
Error	$(r-1)(g-1)(l-1)$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^g \sum_{k=1}^l y_{ijk^2} - \sum \sum \frac{y_{i.k^2}}{l}$ $- \sum \sum \frac{y_{ij.}^2}{g} + \sum \frac{y_{i..}^2}{lg} - \sum \sum \frac{y_{i..}^2}{lg}$ $- \sum \sum \frac{y_{ijk^2}}{r} + \sum \frac{y_{.k^2}}{rl} + \sum \frac{y_{.j.}^2}{rg} - \frac{y_{...}^2}{rlg}$
Total	$rlg-1$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^g \sum_{k=1}^l y_{ijk^2} - \frac{y_{...}^2}{rlg}$



### Pruebas de comparación de medias

Se realizaron pruebas de comparación de medias para producción de forraje verde, forraje seco, porcentaje de materia seca y relación hoja-tallo entre los tratamientos por muestreo en cada una de las localidades, y entre localidades en los análisis combinados, utilizando la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS) al nivel de probabilidad registrada en el correspondiente análisis de varianza, con la siguiente fórmula:

$$DMS = t \sqrt{\frac{2S^2}{r}}$$

Donde:

$S^2$  = es el cuadrado medio del error.

$r$  = número de repeticiones.

$t$  = es el valor tabulado de  $t$  para los grados de libertad del error

Posteriormente se realizó el cálculo del 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.

**Resultados de los análisis de varianza individuales por localidad en el primer muestreo (75 días).**

**Las Vegas, Ciclo 2001-2002**

En el Cuadro 2, se presentan los resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en la localidad de Las Vegas, registrándose alta significancia en la fuente de variación repeticiones para la variable producción de forraje seco (FS) y significancia en la variable producción de forraje verde (FV); no se registraron diferencias entre repeticiones en las variables % de materia seca (%MS) y relación hoja-tallo (RHT). La fuente de variación tratamientos registró diferencias altamente significativas entre los mismos en todas las variables en estudio, indicando la diversidad genética entre los diferentes genotipos para las mencionadas variables.

Cuadro 2. Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el primer muestreo. Las Vegas 2001-2002

FV	GL	CMFV	CM%MS	CMRHT	CMFSTH
Repeticion	2	169.286*	11.692ns	0.286ns	3.242**
Tratamiento	59	85.818**	10.042**	1.290**	1.514**
Error	118	40.281	5.218	0.174	0.532
Total	179				
CV		23.80%	14.76%	22.16%	18.16%

ns,\*,\*\* : no significativo, y significativo al 5 y 1% de probabilidad, respectivamente.

En base a la significancia encontrada entre tratamientos, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (DMS) al nivel de probabilidad registrado, (Cuadro 3), con los siguientes resultados:

Producción de forraje verde. Los tratamientos 23,34,25 y 22 produjeron la mayor cantidad de forraje verde a los 75 días de la siembra rindiendo 37.85,

35.94, 35.74 y 34.19 ton/ha, respectivamente, siendo estadísticamente iguales a los testigos comerciales y 28 genotipos más. Por otra parte, el tratamiento con rendimiento relativo mayor (T23) rindió 31.7% más que el testigo comercial de triticale de hábito primaveral Eronga 83; en comparación con las variedades de avena utilizadas en el estudio, el tratamiento mencionado rindió 12.3 y 9.0% más forraje verde que las avenas Cuauhtémoc y Papigochi, respectivamente.

Producción de forraje seco. El tratamiento con mayor producción de forraje seco fue la avena Papigochi, que rindió 5.889 ton/ha, siendo estadísticamente igual a 16 genotipos más, incluyendo los testigos comerciales Eronga 83, AN-34 y la avena Cuauhtémoc, que rindieron respectivamente 4.796, 4.333 y 4.926 ton/ha de forraje seco, respectivamente. Cabe mencionar que los tratamientos, 23, 34, 25 y 22 que fueron los que rindieron relativamente más forraje verde, quedaron incluidos dentro del grupo de variedades que fueron estadísticamente iguales en rendimiento de forraje seco a la avena Papigochi (Cuadro ).

Porcentaje de materia seca. Los tratamientos 31, 35 y 48 registraron los mayores valores de % materia seca (21.9, 21.0 y 18.2%, respectivamente), siendo estadísticamente iguales a 5 genotipos más, incluyendo la avena Papigochi, que registró 17.1% de materia seca. Salvo este último genotipo, las variedades con mayor % de MS no fueron las de mayor rendimiento de forraje verde y seco (Cuadro ).

Relación hoja-tallo. Para esta variable, los tratamientos 33, 40, 56, 35 y 48 registraron los más altos valores de proporción de hoja con relación al tallo, (3.315, 3.137, 3.107, 3.071 y 3.050, respectivamente) siendo estadísticamente iguales a 6 genotipos más, incluyendo el testigo comercial de triticale AN-34. Por otra parte, el tratamiento con mayor proporción de hoja (T33) registró 207, 165 y 312% más proporción de hojas que el testigo comercial de triticale Eronga 83 y las avenas comerciales Cuauhtémoc y Papigochi, que registraron valores de 1.079, 1.249 y 0.804 de relación hoja-tallo, respectivamente.

Cuadro 3. Resultados de la prueba de comparación de medias de cada una de las variables en estudio en el primer muestreo. Las Vegas 2001-2002

Tratamiento	Forraje verde ton/ha	% de materia seca	Relación hoja-tallo	Forraje seco ton/ha
1	27.83 <sup>abcdelgh</sup>	14.21 <sup>cdelgh</sup>	1.913 <sup>lghijklmnopq</sup>	3.944 <sup>cdelghijklm</sup>
2	27.80 <sup>abcdelgh</sup>	13.43 <sup>cdelgh</sup>	1.791 <sup>ghijklmnopqr</sup>	3.741 <sup>delghijklm</sup>
3	32.00 <sup>abcde</sup>	13.20 <sup>efgh</sup>	1.077 <sup>qrs</sup>	3.722 <sup>delghijklm</sup>
4	24.04 <sup>bcdefgh</sup>	15.80 <sup>cdelgh</sup>	1.972 <sup>efghijklmno</sup>	3.741 <sup>delghijklm</sup>
5	23.24 <sup>bcdelgh</sup>	14.52 <sup>cdelgh</sup>	1.755 <sup>ghijklmnopqr</sup>	3.333 <sup>hijklm</sup>
6	32.43 <sup>abcde</sup>	12.60 <sup>gh</sup>	1.863 <sup>lghijklmnopq</sup>	4.111 <sup>bcdelghijklm</sup>
7	21.31 <sup>cdelgh</sup>	13.92 <sup>cdelgh</sup>	1.427 <sup>klmnopqrs</sup>	2.963 <sup>lm</sup>
8	27.44 <sup>abcdelgh</sup>	15.98 <sup>cdelgh</sup>	1.438 <sup>klmnopqs</sup>	4.241 <sup>bcdelghijklm</sup>
9	24.85 <sup>abcdelgh</sup>	14.23 <sup>cdelgh</sup>	1.204 <sup>mnopqrs</sup>	3.537 <sup>ghijklm</sup>
10	22.41 <sup>bcdelgh</sup>	15.73 <sup>cdelgh</sup>	1.393 <sup>klmnopqrs</sup>	3.259 <sup>hijklm</sup>
11	26.63 <sup>abcdelgh</sup>	16.52 <sup>bcdelgh</sup>	1.137 <sup>opqrs</sup>	4.148 <sup>bcdelghijklm</sup>
12	31.22 <sup>abcdel</sup>	16.64 <sup>bcdelgh</sup>	1.063 <sup>qrs</sup>	5.148 <sup>abcdel</sup>
13	26.00 <sup>abcdelgh</sup>	14.49 <sup>cdelgh</sup>	1.682 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	3.796 <sup>cdelghijklm</sup>
14	22.89 <sup>bcdelgh</sup>	18.09 <sup>abcd</sup>	1.170 <sup>nopqrs</sup>	4.130 <sup>bcdelghijklm</sup>
15	28.13 <sup>abcdelgh</sup>	14.64 <sup>cdelgh</sup>	1.249 <sup>lmnopqrs</sup>	4.130 <sup>bcdelghijklm</sup>
16	21.93 <sup>cdelgh</sup>	17.74 <sup>abcdel</sup>	2.090 <sup>efghijklm</sup>	3.852 <sup>cdelghijklm</sup>
17	31.09 <sup>abcdel</sup>	15.49 <sup>cdelgh</sup>	1.118 <sup>opqrs</sup>	4.630 <sup>abcdelghij</sup>
18	27.69 <sup>abcdelgh</sup>	14.67 <sup>cdelgh</sup>	2.130 <sup>delghijkl</sup>	4.056 <sup>bcdelghijklm</sup>
19	24.80 <sup>abcdelgh</sup>	14.64 <sup>cdelgh</sup>	2.252 <sup>bcdelghij</sup>	3.611 <sup>lghijklm</sup>
20	31.98 <sup>abcde</sup>	16.42 <sup>bcdelgh</sup>	1.038 <sup>qrs</sup>	5.241 <sup>abcd</sup>
21	27.87 <sup>abcdelgh</sup>	16.80 <sup>bcdelgh</sup>	1.263 <sup>lmnopqrs</sup>	4.685 <sup>abcdelghij</sup>
22	34.19 <sup>abc</sup>	15.12 <sup>cdelgh</sup>	1.533 <sup>ijklmnopqrs</sup>	5.130 <sup>abcdel</sup>
23	37.85 <sup>a</sup>	14.72 <sup>cdelgh</sup>	0.9711 <sup>rs</sup>	5.519 <sup>ab</sup>
24	27.11 <sup>abcdelgh</sup>	14.83 <sup>cdelgh</sup>	1.648 <sup>hijklmnopqrs</sup>	4.000 <sup>bcdelghijklm</sup>
25	35.74 <sup>ab</sup>	13.16 <sup>efgh</sup>	1.098 <sup>opqrs</sup>	4.741 <sup>abcdelghi</sup>
26	30.94 <sup>abcdel</sup>	13.44 <sup>cdelgh</sup>	2.207 <sup>cdelghijk</sup>	4.074 <sup>bcdelghijklm</sup>
27	20.22 <sup>delgh</sup>	17.06 <sup>bcdelgh</sup>	1.814 <sup>ghijklmnopqr</sup>	3.389 <sup>ghijklm</sup>
28	34.11 <sup>abc</sup>	16.41 <sup>bcdelgh</sup>	1.079 <sup>pqrs</sup>	5.352 <sup>abc</sup>
29	27.57 <sup>abcdelgh</sup>	16.38 <sup>bcdelgh</sup>	1.353 <sup>klmnopqrs</sup>	4.407 <sup>abcdelghijkl</sup>
30	29.11 <sup>abcdelgh</sup>	15.67 <sup>cdelgh</sup>	1.914 <sup>lghijklmnopq</sup>	4.537 <sup>abcdelghijk</sup>
31	14.78 <sup>h</sup>	21.99 <sup>a</sup>	2.055 <sup>efghijklmno</sup>	2.944 <sup>lm</sup>
32	27.50 <sup>abcdelgh</sup>	14.50 <sup>cdelgh</sup>	1.537 <sup>ijklmnopqrs</sup>	3.889 <sup>cdelghijklm</sup>
33	22.94 <sup>bcdelgh</sup>	14.84 <sup>cdelgh</sup>	3.315 <sup>a</sup>	3.889 <sup>ghijklm</sup>
34	35.94 <sup>ab</sup>	14.54 <sup>cdelgh</sup>	1.815 <sup>ghijklmnopqr</sup>	5.204 <sup>abcde</sup>
35	16.48 <sup>gh</sup>	21.03 <sup>ab</sup>	3.071 <sup>abc</sup>	3.463 <sup>ghijklm</sup>
36	30.33 <sup>abcdel</sup>	14.81 <sup>cdelgh</sup>	2.201 <sup>cdelghijk</sup>	4.389 <sup>abcdelghijkl</sup>
37	33.35 <sup>abcd</sup>	11.02 <sup>h</sup>	1.969 <sup>efghijklmnop</sup>	3.685 <sup>delghijklm</sup>
38	19.59 <sup>efgh</sup>	18.02 <sup>abcde</sup>	2.189 <sup>cdelghijk</sup>	3.389 <sup>ghijklm</sup>
39	21.91 <sup>cdelgh</sup>	15.04 <sup>cdelgh</sup>	3.007 <sup>abcd</sup>	3.333 <sup>hijklm</sup>
40	20.26 <sup>delgh</sup>	15.79 <sup>cdelgh</sup>	3.137 <sup>ab</sup>	3.167 <sup>klm</sup>
41	24.06 <sup>bcdelgh</sup>	13.26 <sup>delgh</sup>	2.334 <sup>bcdelghi</sup>	3.148 <sup>klm</sup>
42	19.37 <sup>efgh</sup>	15.54 <sup>cdelgh</sup>	2.379 <sup>bcdelghi</sup>	2.981 <sup>klm</sup>
43	23.93 <sup>bcdelgh</sup>	16.07 <sup>cdelgh</sup>	2.566 <sup>abcdelgh</sup>	3.852 <sup>cdelghijklm</sup>
44	25.61 <sup>abcdelgh</sup>	14.54 <sup>cdelgh</sup>	2.479 <sup>abcdelgh</sup>	3.519 <sup>ghijklm</sup>
45	29.17 <sup>abcdelgh</sup>	14.55 <sup>cdelgh</sup>	1.890 <sup>lghijklmnopq</sup>	4.222 <sup>bcdelghijklm</sup>
46	28.85 <sup>abcdelgh</sup>	14.47 <sup>cdelgh</sup>	2.181 <sup>cdelghijk</sup>	4.148 <sup>bcdelghijklm</sup>
47	24.17 <sup>bcdelgh</sup>	15.21 <sup>cdelgh</sup>	1.249 <sup>lmnopqrs</sup>	3.667 <sup>efghijklm</sup>
48	17.74 <sup>lgh</sup>	18.27 <sup>abc</sup>	3.050 <sup>abc</sup>	3.204 <sup>ijklm</sup>
49	22.13 <sup>cdelgh</sup>	17.05 <sup>bcdelgh</sup>	2.990 <sup>abcd</sup>	3.685 <sup>delghijklm</sup>
50	19.48 <sup>efgh</sup>	17.75 <sup>abcdel</sup>	2.835 <sup>abcde</sup>	3.426 <sup>ghijklm</sup>
51	18.00 <sup>lgh</sup>	15.19 <sup>cdelgh</sup>	2.334 <sup>bcdelghi</sup>	2.722 <sup>m</sup>
52	31.57 <sup>abcde</sup>	13.01 <sup>lgh</sup>	1.815 <sup>ghijklmnopqr</sup>	4.093 <sup>bcdelghijklm</sup>
53	22.06 <sup>cdelgh</sup>	15.32 <sup>cdelgh</sup>	1.749 <sup>ghijklmnopqr</sup>	3.352 <sup>hijklm</sup>
54	27.28 <sup>abcdelgh</sup>	14.93 <sup>cdelgh</sup>	2.378 <sup>bcdelghi</sup>	4.093 <sup>bcdelghijklm</sup>
55 *	28.72 <sup>abcdelgh</sup>	16.69 <sup>bcdelgh</sup>	1.079 <sup>pqrs</sup>	4.796 <sup>abcdelgh</sup>
56 *	23.89 <sup>bcdelgh</sup>	16.16 <sup>bcdelgh</sup>	3.107 <sup>ab</sup>	3.833 <sup>cdelghijklm</sup>
57 *	28.80 <sup>abcdelgh</sup>	15.22 <sup>cdelgh</sup>	2.736 <sup>abcdel</sup>	4.333 <sup>abcdelghijkl</sup>
58	33.56 <sup>abcd</sup>	14.82 <sup>cdelgh</sup>	1.924 <sup>lghijklmnopq</sup>	4.926 <sup>abcdelgh</sup>
59 *	33.69 <sup>abcd</sup>	14.99 <sup>cdelgh</sup>	1.249 <sup>lmnopqrs</sup>	4.944 <sup>abcdelgh</sup>
60 *	34.70 <sup>abc</sup>	17.15 <sup>abcdelgh</sup>	0.8045 <sup>s</sup>	5.889 <sup>a</sup>
DMS	13.57 ton/ha	4.883%	0.8917	1.559 ton/ha
$\alpha$ :	0.010%	0.010%	0.010%	0.010%

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al nivel de probabilidad registrado.

\* Testigos

### San Ignacio, Ciclo 2001-2002.

Para esta localidad, los resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio (Cuadro 4) registraron los siguientes resultados: no se encontró diferencia significativa entre repeticiones en ninguna de las variables; asimismo, no se encontraron tampoco diferencias entre tratamientos para las variables FV y FS, siendo altamente significativas para las variables % MS y RHT.

Cuadro 4. Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el primer muestreo. San Ignacio 2001-2002.

FV	GL	CMFV	CM%MS	CMRHT	CMFSTH
Repetición	2	75.088 ns	1.651 ns	0.394 ns	1.942 ns
Tratamiento	59	43.891 ns	6.043 **	0.824 **	0.810 ns
Error	118	40.534	3.387	0.131	0.709
Total	179				
CV		27.50%	10.33%	21.12%	20.86%

ns,\*,\*\* : no significativo, y significativo al 5 y 1% de probabilidad, respectivamente.

En base a la significancia registrada para estas últimas variables, se realizaron las pruebas de comparación de medias correspondientes (Cuadro ) encontrándose que los tratamientos 48, 40 y 9 registraron los valores más altos de % de MS, con 23.2, 21.6 y 20.65%. Los anteriores, junto con 4 genotipos más , estuvieron incluidos en un grupo de significancia estadística que fue diferente al resto de los tratamientos. En el caso de la variable relación hoja-tallo, los tratamientos 41, 49 y 33, con 2.976, 2.909 y 2.613, registraron los mayores valores para esta variable, y junto con 8 tratamientos más, resultaron con una relación hoja-tallo significativamente diferente al resto de los tratamientos. A este respecto, los testigos comerciales de triticale y avena registraron una relación hoja-tallo de 0.987, 1.181 y 0.812 para el triticale Eronga 83 y las avenas Cuauhtémoc y Papigochi, respectivamente.

Independientemente de que los tratamientos no fueron significativamente diferentes entre sí para producción de forraje verde y seco, los tratamientos con mayor rendimiento relativo de forraje verde y seco en esta localidad fueron el tratamiento 58, la avena Cuauhtémoc y el tratamiento 52, con 33.48, 31.30 y 30.50 ton/ha de FV, respectivamente, y con respecto a forraje seco, el mismo tratamiento 58, el 23 y el 25 registraron los valores mayores para esta variable con 5.093, 5.167 y 5.019 ton/ha de FS, respectivamente (Cuadro 5 ).

### **Santo Tomás, Ciclo 2001-2002.**

En esta localidad, los resultados del análisis de varianza (Cuadro 6) mostraron que la fuente de variación repeticiones registró diferencias altamente significativas en las variables FV y FS, no así para las variables % de MS y RHT. La fuente de variación tratamientos registró diferencias altamente significativas entre los mismos para las variables % de MS y RHT. No se registraron diferencias significativas entre los tratamientos para las variables FV y FS.

Cuadro 6. Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el primer muestreo. Santo Tomás 2001-2002.

FV	GL	CMFV	CM%MS	CMRHT	CMFSTH
Repetición	2	268.309**	3.127ns	0.297ns	4.538**
Tratamiento	59	36.749ns	3.768**	0.682**	0.782ns
Error	118	28.127	1.464	0.189	0.595
Total	179				
CV		16.12%	8.22%	26.57%	16.01%

ns,\*,\*\* : no significativo, y significativo al 5 y 1% de probabilidad, respectivamente.

Cuadro 5. Resultados de la prueba de comparación de medias de cada una de las variables en estudio en el primer muestreo. San Ignacio 2001-2002

Tratamiento	Forraje verde ton/ha	% de materia seca	Relación hoja- tallo	Forraje seco ton/ha
1	25.24 <sup>abcdeghij</sup>	16.33 <sup>efg</sup>	1.524 <sup>hijklmnopqrs</sup>	4.093 <sup>abcdeghij</sup>
2	23.04 <sup>bcdelghijkl</sup>	17.16 <sup>cdehgh</sup>	1.612 <sup>ghijklmnopqr</sup>	3.926 <sup>bcdelghijkl</sup>
3	27.83 <sup>abcdef</sup>	17.16 <sup>cdehgh</sup>	1.240 <sup>lmnopqrs</sup>	4.759 <sup>abcde</sup>
4	24.37 <sup>bcdelghijk</sup>	17.28 <sup>cdehgh</sup>	1.644 <sup>ghijklmnopqr</sup>	4.222 <sup>abcdeghij</sup>
5	22.50 <sup>cdelghijkl</sup>	17.47 <sup>bcdelgh</sup>	1.376 <sup>klmnopqrs</sup>	3.907 <sup>bcdelghijk</sup>
6	19.54 <sup>efghijkl</sup>	17.50 <sup>bcdelgh</sup>	2.099 <sup>cdehghijk</sup>	3.389 <sup>hijk</sup>
7	22.24 <sup>cdelghijkl</sup>	17.12 <sup>cdehgh</sup>	1.157 <sup>opqrs</sup>	3.796 <sup>dehghijk</sup>
8	22.11 <sup>cdelghijkl</sup>	17.38 <sup>bcdelgh</sup>	1.370 <sup>klmnopqrs</sup>	3.815 <sup>dehghijk</sup>
9	15.70 <sup>i</sup>	20.62 <sup>abc</sup>	1.891 <sup>cdelghijklmno</sup>	3.167 <sup>jk</sup>
10	20.56 <sup>dehghijkl</sup>	18.48 <sup>bcdelgh</sup>	1.295 <sup>lmnopqrs</sup>	3.796 <sup>dehghijk</sup>
11	17.30 <sup>ijkl</sup>	20.44 <sup>abcd</sup>	1.118 <sup>pqrs</sup>	3.500 <sup>ghijk</sup>
12	27.44 <sup>abcdefg</sup>	18.68 <sup>bcdelgh</sup>	1.056 <sup>qrs</sup>	4.963 <sup>abc</sup>
13	25.39 <sup>abcdegh</sup>	16.51 <sup>dehgh</sup>	1.285 <sup>lmnopqrs</sup>	4.148 <sup>abcdeghij</sup>
14	22.28 <sup>cdelghijkl</sup>	18.82 <sup>bcdelgh</sup>	1.195 <sup>nopqrs</sup>	4.148 <sup>abcdeghij</sup>
15	27.65 <sup>abcdefg</sup>	16.59 <sup>dehgh</sup>	1.383 <sup>klmnopqrs</sup>	4.556 <sup>abcdegh</sup>
16	23.76 <sup>bcdelghijkl</sup>	15.91 <sup>efgh</sup>	2.055 <sup>cdehghijkl</sup>	3.778 <sup>dehghijk</sup>
17	25.22 <sup>abcdegh</sup>	17.53 <sup>bcdelgh</sup>	1.149 <sup>opqrs</sup>	4.370 <sup>abcdeghij</sup>
18	22.87 <sup>bcdelghijkl</sup>	17.42 <sup>bcdelgh</sup>	2.004 <sup>cdehghijklm</sup>	3.907 <sup>bcdelghijk</sup>
19	21.81 <sup>dehghijkl</sup>	17.35 <sup>bcdelgh</sup>	1.874 <sup>cdehghijklmnop</sup>	3.759 <sup>dehghijk</sup>
20	22.39 <sup>cdelghijkl</sup>	18.42 <sup>bcdelgh</sup>	1.361 <sup>klmnopqrs</sup>	4.074 <sup>abcdeghij</sup>
21	23.46 <sup>bcdelghijkl</sup>	16.05 <sup>efgh</sup>	1.331 <sup>klmnopqrs</sup>	3.759 <sup>dehghijk</sup>
22	22.13 <sup>cdelghijkl</sup>	17.87 <sup>bcdelgh</sup>	1.282 <sup>lmnopqrs</sup>	3.907 <sup>bcdelghijk</sup>
23	28.24 <sup>abcd</sup>	18.30 <sup>bcdelgh</sup>	0.9966 <sup>rs</sup>	5.167 <sup>a</sup>
24	25.35 <sup>abcdegh</sup>	17.19 <sup>cdehgh</sup>	1.555 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	4.352 <sup>abcdeghij</sup>
25	27.93 <sup>abcde</sup>	18.15 <sup>bcdelgh</sup>	0.8193 <sup>s</sup>	5.019 <sup>abc</sup>
26	27.89 <sup>abcde</sup>	16.56 <sup>dehgh</sup>	1.833 <sup>dehghijklmnop</sup>	4.556 <sup>abcdegh</sup>
27	21.74 <sup>dehghijkl</sup>	18.05 <sup>bcdelgh</sup>	2.030 <sup>cdehghijkl</sup>	3.778 <sup>dehghijk</sup>
28	25.43 <sup>abcdegh</sup>	18.53 <sup>bcdelgh</sup>	0.9117 <sup>rs</sup>	4.667 <sup>abcde</sup>
29	25.54 <sup>abcdegh</sup>	15.66 <sup>gh</sup>	1.389 <sup>klmnopqrs</sup>	3.907 <sup>bcdelghijk</sup>
30	27.85 <sup>abcde</sup>	16.01 <sup>efgh</sup>	1.546 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	4.389 <sup>abcdeghij</sup>
31	22.89 <sup>bcdelghijkl</sup>	18.59 <sup>bcdelgh</sup>	2.276 <sup>abcdegh</sup>	4.185 <sup>abcdeghij</sup>
32	22.89 <sup>bcdelghijkl</sup>	16.14 <sup>efg</sup>	1.638 <sup>ghijklmnopqr</sup>	3.667 <sup>dehghijk</sup>
33	18.65 <sup>hijkl</sup>	17.56 <sup>bcdelgh</sup>	2.613 <sup>abc</sup>	3.259 <sup>ijk</sup>
34	21.96 <sup>cdelghijkl</sup>	17.74 <sup>bcdelgh</sup>	1.791 <sup>efghijklmnopq</sup>	3.889 <sup>bcdelghijk</sup>
35	19.24 <sup>efghijkl</sup>	19.79 <sup>abcde</sup>	2.275 <sup>abcdegh</sup>	3.741 <sup>dehghijk</sup>
36	22.22 <sup>cdelghijkl</sup>	17.60 <sup>bcdelgh</sup>	1.665 <sup>efghijklmnopqr</sup>	3.889 <sup>bcdelghijk</sup>
37	23.00 <sup>bcdelghijkl</sup>	18.18 <sup>bcdelgh</sup>	1.825 <sup>dehghijklmnopq</sup>	4.074 <sup>abcdeghij</sup>
38	23.33 <sup>bcdelghijkl</sup>	18.40 <sup>bcdelgh</sup>	2.212 <sup>abcdegh</sup>	3.926 <sup>bcdelghijk</sup>
39	24.94 <sup>abcdeghij</sup>	17.89 <sup>bcdelgh</sup>	2.164 <sup>bcdelgh</sup>	4.444 <sup>abcdegh</sup>
40	18.46 <sup>hijkl</sup>	21.26 <sup>ab</sup>	2.590 <sup>abcd</sup>	3.907 <sup>bcdelghijk</sup>
41	16.56 <sup>kl</sup>	19.96 <sup>abcde</sup>	2.976 <sup>a</sup>	3.315 <sup>hijk</sup>
42	16.19 <sup>kl</sup>	19.42 <sup>abcdegh</sup>	2.116 <sup>cdelghij</sup>	3.148 <sup>jk</sup>
43	19.54 <sup>efghijkl</sup>	18.62 <sup>bcdelgh</sup>	2.316 <sup>abcdegh</sup>	3.556 <sup>efghijk</sup>
44	19.19 <sup>ghijkl</sup>	17.40 <sup>bcdelgh</sup>	2.076 <sup>cdelghijk</sup>	3.259 <sup>ijk</sup>
45	25.17 <sup>abcdeghij</sup>	17.38 <sup>bcdelgh</sup>	1.782 <sup>efghijklmnopq</sup>	4.370 <sup>abcdeghij</sup>
46	28.41 <sup>abcd</sup>	18.05 <sup>bcdelgh</sup>	1.967 <sup>cdehghijklm</sup>	5.037 <sup>ab</sup>
47	19.80 <sup>dehghijkl</sup>	19.33 <sup>abcdegh</sup>	1.223 <sup>nopqrs</sup>	3.759 <sup>dehghijk</sup>
48	18.80 <sup>hijkl</sup>	23.22 <sup>a</sup>	2.416 <sup>abcde</sup>	4.370 <sup>abcdeghij</sup>
49	15.44 <sup>i</sup>	18.73 <sup>bcdelgh</sup>	2.909 <sup>ab</sup>	2.870 <sup>k</sup>
50	20.50 <sup>dehghijkl</sup>	18.06 <sup>bcdelgh</sup>	1.863 <sup>cdehghijklmnop</sup>	3.704 <sup>dehghijk</sup>
51	20.30 <sup>dehghijkl</sup>	18.12 <sup>bcdelgh</sup>	2.570 <sup>abcd</sup>	3.611 <sup>efghijk</sup>
52	30.50 <sup>abc</sup>	16.50 <sup>dehgh</sup>	1.551 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	4.796 <sup>abcd</sup>
53	22.00 <sup>cdelghijkl</sup>	17.22 <sup>cdehgh</sup>	1.476 <sup>ijklmnopqrs</sup>	3.648 <sup>efghijk</sup>
54	25.96 <sup>abcdegh</sup>	16.93 <sup>cdehgh</sup>	2.016 <sup>cdehghijkl</sup>	4.389 <sup>abcdeghij</sup>
55 *	24.81 <sup>bcdelghij</sup>	17.88 <sup>bcdelgh</sup>	0.9878 <sup>rs</sup>	4.352 <sup>abcdeghij</sup>
56 *	22.63 <sup>cdelghijkl</sup>	16.35 <sup>efgh</sup>	2.079 <sup>cdehghijk</sup>	3.648 <sup>efghijk</sup>
57 *	22.96 <sup>bcdelghijkl</sup>	17.99 <sup>bcdelgh</sup>	2.482 <sup>abcde</sup>	4.130 <sup>abcdeghij</sup>
58	33.48 <sup>a</sup>	15.73 <sup>gh</sup>	1.573 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	5.093 <sup>a</sup>
59 *	31.30 <sup>ab</sup>	15.43 <sup>n</sup>	1.181 <sup>opqrs</sup>	4.778 <sup>abcde</sup>
60 *	23.06 <sup>bcdelghijkl</sup>	17.12 <sup>cdehgh</sup>	0.8125 <sup>s</sup>	3.889 <sup>bcdelghijk</sup>
DMS	8.618 ton/ha	3.934%	0.7737	1.140 ton/ha
α:	0.10%	0.010%	0.010%	0.10%

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al 1 % y 10% respectivamente

\* Testigos

Los resultados de la prueba de comparación de medias de las variables que registraron diferencias estadísticas se muestran en el Cuadro 7, observándose que para la variable % de MS, los tratamientos 31, 40 y 23 registraron los valores más altos, con 18.4, 16.9 y 16.8%, respectivamente, y junto con 4 tratamientos más, fueron significativamente diferentes del resto de los tratamientos.

Con respecto a la variable relación hoja-tallo, los tratamientos que registraron los valores más altos fueron el 35, 42 y 48, con 2.676, 2.560 y 2.523, respectivamente, y junto con 17 tratamientos más, donde también quedaron incluidas las variedades comerciales de triticale AN-31 y AN-34, formaron un primer grupo de significancia estadísticamente diferente al resto de los tratamientos.

En forma similar a lo encontrado en la localidad de San Ignacio, e independientemente de no haberse registrado diferencias estadísticas entre los tratamientos para FV y FS, los tratamientos 28 y 35, con 38.24 y 38.15 ton/ha de FV, y los tratamientos 25, 31 y 28, con 6.222, 5.778 y 5.741 ton/ha de FS, respectivamente, fueron los más sobresalientes con respecto a las variables de producción mencionadas.



Cuadro 7. Resultados de la prueba de comparación de medias de cada una de las variables en estudio en el primer muestreo. Santo Tomás 2001-2002

Tratamiento	Forraje verde ton/ha	% de materia seca	Relación hoja-tallo	Forraje seco ton/ha
1	37.94 <sup>abc</sup>	13.61 <sup>efghi</sup>	1.346 <sup>efghijklmnn</sup>	5.167 <sup>bcdetgnij</sup>
2	37.11 <sup>abcde</sup>	13.52 <sup>efghi</sup>	1.569 <sup>cdetghijklmnn</sup>	5.019 <sup>bcdetgnijkl</sup>
3	32.76 <sup>abcdetghijklmno</sup>	14.88 <sup>bcdetgh</sup>	1.246 <sup>ghijklmnn</sup>	4.870 <sup>bcdetgnijkl</sup>
4	33.76 <sup>abcdetghijklmno</sup>	14.00 <sup>efghi</sup>	1.558 <sup>cdetghijklmnn</sup>	4.722 <sup>cdetgnijkl</sup>
5	33.94 <sup>abcdetghijklmno</sup>	13.96 <sup>efghi</sup>	1.337 <sup>efghijklmnn</sup>	4.704 <sup>cdetgnijkl</sup>
6	30.22 <sup>efghijklmnopq</sup>	14.49 <sup>bcdetgh</sup>	2.019 <sup>abcdetghij</sup>	4.370 <sup>efghijklmnn</sup>
7	38.44 <sup>a</sup>	14.38 <sup>bcdetgh</sup>	1.288 <sup>efghijklmnn</sup>	5.519 <sup>abcd</sup>
8	28.33 <sup>klmnopq</sup>	14.24 <sup>defgh</sup>	1.729 <sup>bcdetghijklmnn</sup>	4.000 <sup>lmn</sup>
9	30.61 <sup>defghijklmnopq</sup>	15.27 <sup>bcdetgh</sup>	1.351 <sup>efghijklmnn</sup>	4.611 <sup>defghijklmnn</sup>
10	34.96 <sup>abcdetghijklm</sup>	13.31 <sup>ghi</sup>	1.320 <sup>efghijklmnn</sup>	4.630 <sup>defghijkl</sup>
11	30.81 <sup>cdetghijklmnopq</sup>	14.85 <sup>bcdetgh</sup>	1.012 <sup>lmn</sup>	4.593 <sup>defghijklmnn</sup>
12	31.31 <sup>abcdetghijklmnopq</sup>	16.78 <sup>abcd</sup>	1.120 <sup>ijklmnn</sup>	5.167 <sup>bcdetghij</sup>
13	34.67 <sup>abcde</sup>	15.18 <sup>bcdetgh</sup>	1.165 <sup>ijklmnn</sup>	5.259 <sup>abcdetgh</sup>
14	30.00 <sup>efghijklmnopq</sup>	15.81 <sup>bcdetgh</sup>	1.321 <sup>efghijklmnn</sup>	4.759 <sup>bcdetgnijkl</sup>
15	33.52 <sup>abcdetghijklmno</sup>	14.40 <sup>bcdetgh</sup>	1.190 <sup>ijklmnn</sup>	4.870 <sup>bcdetgnijkl</sup>
16	36.83 <sup>abcdef</sup>	13.79 <sup>efghi</sup>	1.904 <sup>abcdetghijklm</sup>	5.074 <sup>bcdetgnijkl</sup>
17	32.59 <sup>abcdetghijklmno</sup>	14.52 <sup>bcdetgh</sup>	1.049 <sup>klmnn</sup>	4.759 <sup>bcdetgnijkl</sup>
18	31.57 <sup>abcdetghijklmnop</sup>	15.12 <sup>bcdetgh</sup>	1.730 <sup>bcdetghijklmnn</sup>	4.778 <sup>bcdetgnijkl</sup>
19	36.81 <sup>abcde</sup>	14.03 <sup>efghi</sup>	1.489 <sup>defghijklmnn</sup>	5.148 <sup>bcdetgnij</sup>
20	27.83 <sup>mnopq</sup>	16.09 <sup>abcde</sup>	1.385 <sup>defghijklmnn</sup>	4.500 <sup>defghijklmnn</sup>
21	35.87 <sup>abcdetghi</sup>	14.83 <sup>bcdetgh</sup>	1.217 <sup>ghijklmnn</sup>	5.296 <sup>abcdetgh</sup>
22	30.81 <sup>cdetghijklmnopq</sup>	14.62 <sup>bcdetgh</sup>	1.307 <sup>efghijklmnn</sup>	4.500 <sup>defghijklmnn</sup>
23	29.83 <sup>efghijklmnopq</sup>	16.86 <sup>abc</sup>	1.204 <sup>ijklmnn</sup>	5.000 <sup>bcdetgnijkl</sup>
24	32.48 <sup>abcdetghijklmnopq</sup>	15.11 <sup>bcdetgh</sup>	1.574 <sup>cdetghijklmnn</sup>	4.889 <sup>bcdetgnijkl</sup>
25	37.11 <sup>abcde</sup>	16.81 <sup>abcd</sup>	0.9967 <sup>mn</sup>	6.222 <sup>a</sup>
26	37.67 <sup>abcd</sup>	11.64 <sup>i</sup>	1.323 <sup>efghijklmnn</sup>	4.407 <sup>efghijklmnn</sup>
27	26.94 <sup>opq</sup>	15.21 <sup>bcdetgh</sup>	1.927 <sup>abcdetghijkl</sup>	4.093 <sup>klmnn</sup>
28	38.15 <sup>ab</sup>	15.10 <sup>bcdetgh</sup>	0.9389 <sup>n</sup>	5.741 <sup>abc</sup>
29	35.54 <sup>abcdetghij</sup>	14.80 <sup>bcdetgh</sup>	1.348 <sup>efghijklmnn</sup>	5.259 <sup>abcdetgh</sup>
30	34.85 <sup>abcdetghijklmnn</sup>	15.32 <sup>bcdetgh</sup>	1.353 <sup>efghijklmnn</sup>	5.333 <sup>abcdetgh</sup>
31	31.83 <sup>abcdetghijklmnop</sup>	18.47 <sup>ab</sup>	2.120 <sup>abcdetgh</sup>	5.778 <sup>ab</sup>
32	31.26 <sup>bcdetghijklmnopq</sup>	14.25 <sup>defgh</sup>	1.331 <sup>efghijklmnn</sup>	4.444 <sup>efghijklmnn</sup>
33	31.93 <sup>abcdetghijklmnop</sup>	14.98 <sup>bcdetgh</sup>	2.168 <sup>abcde</sup>	4.778 <sup>bcdetgnijkl</sup>
34	29.04 <sup>ijklmnopq</sup>	14.87 <sup>bcdetgh</sup>	1.529 <sup>cdetghijklmnn</sup>	4.315 <sup>ghijklmnn</sup>
35	24.20 <sup>q</sup>	14.77 <sup>bcdetgh</sup>	2.676 <sup>a</sup>	3.574 <sup>mn</sup>
36	35.44 <sup>abcdetghijk</sup>	13.90 <sup>efghi</sup>	1.532 <sup>cdetghijklmnn</sup>	4.926 <sup>bcdetgnijkl</sup>
37	36.07 <sup>abcdetghi</sup>	13.56 <sup>efghi</sup>	1.439 <sup>defghijklmnn</sup>	4.889 <sup>bcdetgnijkl</sup>
38	29.74 <sup>efghijklmnopq</sup>	14.60 <sup>bcdetgh</sup>	2.214 <sup>abcde</sup>	4.278 <sup>ijklmnn</sup>
39	28.37 <sup>klmnopq</sup>	15.99 <sup>abcde</sup>	2.016 <sup>abcdetghij</sup>	4.537 <sup>defghijklmnn</sup>
40	31.98 <sup>abcdetghijklmnop</sup>	16.96 <sup>ab</sup>	1.963 <sup>abcdetghijk</sup>	5.426 <sup>abcde</sup>
41	28.22 <sup>lmnopq</sup>	15.77 <sup>bcdetgh</sup>	2.211 <sup>abcde</sup>	4.352 <sup>efghijklmnn</sup>
42	35.22 <sup>abcdetghijkl</sup>	14.38 <sup>bcdetgh</sup>	2.560 <sup>ab</sup>	5.074 <sup>bcdetgnijk</sup>
43	32.04 <sup>abcdetghijklmnop</sup>	15.56 <sup>bcdetgh</sup>	1.944 <sup>abcdetghijk</sup>	5.000 <sup>bcdetgnijkl</sup>
44	35.85 <sup>abcdetghi</sup>	13.47 <sup>efghi</sup>	2.136 <sup>abcdetgh</sup>	4.815 <sup>bcdetgnijkl</sup>
45	38.24 <sup>ab</sup>	13.93 <sup>efghi</sup>	1.336 <sup>efghijklmnn</sup>	5.333 <sup>abcdetgh</sup>
46	36.52 <sup>abcdetgh</sup>	13.01 <sup>hi</sup>	2.309 <sup>abcd</sup>	4.722 <sup>cdetgnijkl</sup>
47	29.46 <sup>ghijklmnopq</sup>	15.17 <sup>bcdetgh</sup>	1.275 <sup>efghijklmnn</sup>	4.463 <sup>efghijklmnn</sup>
48	29.07 <sup>ijklmnopq</sup>	15.23 <sup>bcdetgh</sup>	2.523 <sup>ab</sup>	4.407 <sup>efghijklmnn</sup>
49	30.43 <sup>efghijklmnopq</sup>	14.14 <sup>efghi</sup>	2.514 <sup>ab</sup>	4.296 <sup>ghijklmnn</sup>
50	33.81 <sup>abcdetghijklmno</sup>	13.89 <sup>efghi</sup>	2.094 <sup>abcdetghi</sup>	4.648 <sup>defghijkl</sup>
51	25.39 <sup>pq</sup>	13.05 <sup>hi</sup>	2.059 <sup>abcdetghi</sup>	3.407 <sup>n</sup>
52	35.07 <sup>abcdetghijkl</sup>	14.62 <sup>bcdetgh</sup>	1.641 <sup>bcdetghijklmnn</sup>	5.130 <sup>bcdetghijk</sup>
53	34.04 <sup>abcdetghijklmno</sup>	13.74 <sup>efghi</sup>	1.736 <sup>abcdetghijklmnn</sup>	4.630 <sup>defghijkl</sup>
54	31.15 <sup>bcdetghijklmnopq</sup>	13.46 <sup>efghi</sup>	1.967 <sup>abcdetghijklmnn</sup>	4.148 <sup>ijklmnn</sup>
55 *	34.69 <sup>abcdetghijklmnn</sup>	15.17 <sup>bcdetgh</sup>	1.059 <sup>klmnn</sup>	5.204 <sup>abcdetgh</sup>
56 *	33.63 <sup>abcdetghijklmno</sup>	15.84 <sup>bcdetgh</sup>	2.438 <sup>abc</sup>	5.333 <sup>abcdetgh</sup>
57 *	27.74 <sup>nopq</sup>	15.12 <sup>bcdetgh</sup>	2.509 <sup>ab</sup>	4.185 <sup>ijklmnn</sup>
58	36.22 <sup>abcdetgh</sup>	14.36 <sup>cdetgh</sup>	1.564 <sup>cdetghijklmnn</sup>	5.185 <sup>abcdetghij</sup>
59 *	36.07 <sup>abcdetghi</sup>	14.27 <sup>defgh</sup>	1.045 <sup>klmnn</sup>	5.148 <sup>bcdetgnij</sup>
60 *	37.74 <sup>abcd</sup>	14.36 <sup>cdetgh</sup>	0.9142 <sup>n</sup>	5.389 <sup>abcde</sup>
DMS	7.179 ton/ha	2.587%	0.9293	1.044 ton/ha
α:	0.10%	0.010%	0.010%	0.10%

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al 1% y al 10% de probabilidad \* Testigos

### **Resultados de los análisis de varianza individuales por localidad en el segundo muestreo (95 días)**

#### **Las Vegas, Ciclo 2001-2002.**

En el Cuadro 8, se presentan los resultados de los análisis de varianza de las variables evaluadas en este muestreo, no encontrándose diferencia significativa entre repeticiones en ninguna de las variables en estudio. Para la fuente de variación tratamientos, se registraron diferencias altamente significativas entre los mismos en las variables % de MS y RHT, y diferencias significativas en la variable FS; no se registraron diferencias significativas en la producción de FV.

Cuadro 8. Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el segundo muestreo. Las Vegas, 2001-2002.

FV	GL	CMFV	CM%MS	CMRHT	CMFSTH
Repetición	2	194.855ns	8.101ns	0.028ns	1.675ns
Tratamiento	59	173.188ns	7.937**	0.749**	4.743*
Error	118	126.640	3.693	0.091	2.907
Total	179				
CV		25.70%	11.15%	30.13%	22.91%

ns,\*,\*\* : no significativo, y significativo al 5 y 1% de probabilidad, respectivamente.

En base a los anteriores resultados, se realizaron las pruebas de comparación de medias correspondientes en las variables que resultaron significativas (Cuadro 9), encontrándose que para la variable % de MS, los tratamientos que registraron los valores más altos fueron el 55, 31 y 25, con 22.6, 22.2 y 21.4%, respectivamente. El tratamiento 55 corresponde a la variedad comercial de triticale Eronga 83. Los mencionados tratamientos, además de otros 8, formaron un primer grupo de significancia estadística que fue diferente al resto de los tratamientos.

Para la variable relación hoja-tallo, los tratamientos con mayores valores fueron el 41, 31 y 48, con 2.885, 2.416 y 2.400, respectivamente, los cuales fueron significativamente diferentes al resto de los tratamientos. Para el caso de la variable FS, que resultó significativa, los tratamientos más sobresalientes fueron el 23, 28 y 18, con 10.85, 10.26 y 9.16 ton/ha de FS, respectivamente, los cuales fueron estadísticamente iguales a 31 genotipos más, entre los que quedaron incluidos los testigos comerciales Eronga 83, AN-34 y la avena Cuauhtémoc, que rindieron respectivamente 8.37, 8.13 y 8.64 ton/ha de FS, respectivamente. Independientemente de la no significancia encontrada en el ANVA para FV, los genotipos que produjeron mas FV en este muestreo fueron la avena Cuauhtémoc (T59) y los tratamientos 18 y 23, que produjeron 59.57, 59.35 y 56.46 ton/ha de FV, respectivamente.

#### **San Ignacio, Ciclo 2001-2002.**

Los resultados de los análisis de varianza correspondientes se presentan en el Cuadro 10, en el cual se observa que no se registraron diferencias significativas entre repeticiones en ninguna de las variables evaluadas. Por el contrario, se registraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos en la totalidad de las variables evaluadas.

Cuadro 10. Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el segundo muestreo. San Ignacio, 2001-2002.

FV	GL	CMFV	CM%MS	CMRHT	CMFSTH
Repetición	2	30.554ns	1.524ns	0.219ns	0.236ns
Tratamiento	59	165.997**	12.430**	1.127**	2.270**
Error	118	72.218	3.616	0.211	1.029
Total	179				
CV		21.38%	12.78%	28.38%	19.19%

ns,\*,\*\* : no significativo, y significativo al 5 y 1% de probabilidad, respectivamente.

Cuadro 9. Resultados de la prueba de comparación de medias de cada una de las variables en estudio del segundo muestreo. Las Vegas 2001-2002.

Tratamiento	Forraje verde ton/ha	% de materia seca	Relación hoja-tallo	Forraje seco ton/ha
1	44.93 <sup>abcd</sup>	17.29 <sup>defg</sup>	0.9099 <sup>efghijklmno</sup>	7.704 <sup>abcde</sup>
2	48.28 <sup>abcd</sup>	16.10 <sup>defg</sup>	0.9595 <sup>defghijklmno</sup>	7.852 <sup>abcde</sup>
3	43.67 <sup>abcd</sup>	17.68 <sup>defg</sup>	0.5179 <sup>klmno</sup>	7.648 <sup>abcde</sup>
4	53.30 <sup>abcd</sup>	15.20 <sup>efg</sup>	0.9724 <sup>defghijklmno</sup>	8.019 <sup>abcde</sup>
5	52.56 <sup>abcd</sup>	15.42 <sup>efg</sup>	1.147 <sup>bcddefghijk</sup>	7.889 <sup>abcde</sup>
6	47.98 <sup>abcd</sup>	17.51 <sup>cdefg</sup>	1.128 <sup>bcddefghijkl</sup>	8.444 <sup>abcde</sup>
7	48.76 <sup>abcd</sup>	18.13 <sup>bcdefg</sup>	0.6642 <sup>ijklmno</sup>	8.722 <sup>abcde</sup>
8	43.06 <sup>abcd</sup>	16.50 <sup>defg</sup>	0.8165 <sup>ghijklmno</sup>	7.074 <sup>bcdef</sup>
9	48.30 <sup>abcd</sup>	16.86 <sup>defg</sup>	0.7246 <sup>hijklmno</sup>	8.056 <sup>abcde</sup>
10	47.70 <sup>abcd</sup>	16.90 <sup>defg</sup>	0.6772 <sup>ijklmno</sup>	7.815 <sup>abcde</sup>
11	38.96 <sup>abcde</sup>	19.27 <sup>abcde</sup>	0.5122 <sup>klmno</sup>	7.444 <sup>abcde</sup>
12	38.39 <sup>abcde</sup>	19.74 <sup>abcd</sup>	0.4022 <sup>no</sup>	7.574 <sup>abcde</sup>
13	40.70 <sup>abcde</sup>	17.87 <sup>cdefg</sup>	0.5138 <sup>klmno</sup>	7.315 <sup>abcde</sup>
14	37.20 <sup>abcde</sup>	18.86 <sup>abcddefg</sup>	0.5198 <sup>klmno</sup>	7.000 <sup>bcdef</sup>
15	49.02 <sup>abcd</sup>	17.61 <sup>cdefg</sup>	0.6744 <sup>ijklmno</sup>	8.556 <sup>abcde</sup>
16	37.35 <sup>abcde</sup>	16.41 <sup>defg</sup>	1.005 <sup>defghijklmn</sup>	6.148 <sup>cdef</sup>
17	50.41 <sup>abcd</sup>	16.33 <sup>defg</sup>	0.4630 <sup>no</sup>	8.241 <sup>abcde</sup>
18	59.35 <sup>ab</sup>	15.35 <sup>efg</sup>	1.153 <sup>bcdefghijk</sup>	9.167 <sup>abc</sup>
19	45.31 <sup>abcd</sup>	15.90 <sup>defg</sup>	0.8976 <sup>efghijklmno</sup>	7.204 <sup>bcdef</sup>
20	46.30 <sup>abcd</sup>	18.61 <sup>abcddefg</sup>	0.6042 <sup>ijklmno</sup>	8.519 <sup>abcde</sup>
21	42.94 <sup>abcd</sup>	19.11 <sup>abcddef</sup>	0.5323 <sup>klmno</sup>	8.204 <sup>abcde</sup>
22	52.33 <sup>abcd</sup>	17.32 <sup>cdefg</sup>	0.4980 <sup>lmno</sup>	8.852 <sup>abcd</sup>
23	56.46 <sup>abc</sup>	19.26 <sup>abcde</sup>	0.4670 <sup>mno</sup>	10.85 <sup>a</sup>
24	42.83 <sup>abcd</sup>	16.86 <sup>defg</sup>	0.9954 <sup>defghijklmno</sup>	7.185 <sup>bcdef</sup>
25	42.22 <sup>abcde</sup>	21.41 <sup>abc</sup>	0.3536 <sup>o</sup>	8.926 <sup>abcd</sup>
26	45.59 <sup>abcd</sup>	15.09 <sup>fg</sup>	1.026 <sup>cdefghijklmn</sup>	6.778 <sup>bcdef</sup>
27	38.09 <sup>abcde</sup>	18.02 <sup>cdefg</sup>	1.110 <sup>bcddefghijklm</sup>	6.889 <sup>bcdef</sup>
28	53.11 <sup>abcd</sup>	19.29 <sup>abcde</sup>	0.4838 <sup>lmno</sup>	10.26 <sup>ab</sup>
29	39.80 <sup>abcde</sup>	17.37 <sup>cdefg</sup>	0.7737 <sup>ghijklmno</sup>	6.870 <sup>bcdef</sup>
30	39.91 <sup>abcde</sup>	17.47 <sup>cdefg</sup>	0.7231 <sup>hijklmno</sup>	6.963 <sup>bcdef</sup>
31	18.26 <sup>e</sup>	22.21 <sup>ab</sup>	2.416 <sup>a</sup>	3.722 <sup>f</sup>
32	42.41 <sup>abcd</sup>	17.21 <sup>defg</sup>	0.7797 <sup>ghijklmno</sup>	7.278 <sup>abcde</sup>
33	32.22 <sup>de</sup>	17.56 <sup>cdefg</sup>	1.568 <sup>bcd</sup>	5.630 <sup>cdef</sup>
34	40.37 <sup>abcde</sup>	15.78 <sup>defg</sup>	0.9809 <sup>defghijklmno</sup>	6.352 <sup>cdef</sup>
35	35.35 <sup>bcde</sup>	17.66 <sup>cdefg</sup>	1.299 <sup>bcddefghi</sup>	6.241 <sup>cdef</sup>
36	41.94 <sup>abcde</sup>	16.10 <sup>defg</sup>	1.117 <sup>bcddefghijkl</sup>	6.741 <sup>bcdef</sup>
37	52.78 <sup>abcd</sup>	16.36 <sup>defg</sup>	0.9896 <sup>defghijklmno</sup>	8.630 <sup>abcd</sup>
38	46.56 <sup>abcd</sup>	15.54 <sup>efg</sup>	1.033 <sup>cdefghijklmn</sup>	7.111 <sup>bcdef</sup>
39	38.26 <sup>abcde</sup>	16.93 <sup>defg</sup>	1.697 <sup>b</sup>	6.500 <sup>cdef</sup>
40	37.85 <sup>abcde</sup>	17.28 <sup>defg</sup>	1.561 <sup>bcd</sup>	6.370 <sup>cdef</sup>
41	33.41 <sup>cde</sup>	17.32 <sup>cdefg</sup>	2.885 <sup>a</sup>	5.315 <sup>def</sup>
42	41.80 <sup>abcde</sup>	14.88 <sup>g</sup>	1.434 <sup>bcde</sup>	6.241 <sup>cdef</sup>
43	34.04 <sup>cde</sup>	15.85 <sup>defg</sup>	1.406 <sup>bcddefg</sup>	5.426 <sup>def</sup>
44	51.69 <sup>abcd</sup>	16.80 <sup>defg</sup>	0.9511 <sup>defghijklmno</sup>	8.593 <sup>abcd</sup>
45	50.67 <sup>abcd</sup>	16.55 <sup>defg</sup>	0.9695 <sup>defghijklmno</sup>	8.407 <sup>abcde</sup>
46	46.31 <sup>abcd</sup>	17.32 <sup>cdefg</sup>	1.208 <sup>bcddefghij</sup>	8.000 <sup>abcde</sup>
47	49.37 <sup>abcd</sup>	16.44 <sup>defg</sup>	0.8034 <sup>ghijklmno</sup>	7.926 <sup>abcde</sup>
48	45.39 <sup>abcd</sup>	15.07 <sup>fg</sup>	2.400 <sup>a</sup>	6.630 <sup>bcdef</sup>
49	45.48 <sup>abcd</sup>	16.45 <sup>defg</sup>	1.338 <sup>bcddefgh</sup>	7.259 <sup>abcde</sup>
50	35.41 <sup>bcde</sup>	16.50 <sup>defg</sup>	1.188 <sup>bcddefghij</sup>	5.833 <sup>cdef</sup>
51	29.48 <sup>de</sup>	17.03 <sup>defg</sup>	1.468 <sup>bcd</sup>	4.944 <sup>ef</sup>
52	53.44 <sup>abcd</sup>	16.36 <sup>defg</sup>	0.9038 <sup>efghijklmno</sup>	8.685 <sup>abcd</sup>
53	30.87 <sup>de</sup>	19.07 <sup>abcddef</sup>	0.6412 <sup>klmno</sup>	5.870 <sup>cdef</sup>
54	46.28 <sup>abcd</sup>	16.92 <sup>defg</sup>	0.8964 <sup>efghijklmno</sup>	7.833 <sup>abcde</sup>
55 *	36.83 <sup>abcde</sup>	22.66 <sup>a</sup>	0.3899 <sup>no</sup>	8.370 <sup>abcde</sup>
56 *	38.69 <sup>abcde</sup>	16.02 <sup>defg</sup>	1.668 <sup>bc</sup>	6.148 <sup>cdef</sup>
57 *	46.65 <sup>abcd</sup>	17.43 <sup>cdefg</sup>	1.412 <sup>bcddefg</sup>	8.130 <sup>abcde</sup>
58	47.98 <sup>abcd</sup>	17.10 <sup>defg</sup>	0.9392 <sup>defghijklmno</sup>	8.241 <sup>abcde</sup>
59 *	59.57 <sup>a</sup>	14.75 <sup>g</sup>	1.033 <sup>cdefghijklmn</sup>	8.648 <sup>abcd</sup>
60 *	42.94 <sup>abcd</sup>	16.60 <sup>defg</sup>	0.5998 <sup>klmno</sup>	7.204 <sup>bcdef</sup>
DMS	24.06 ton/ha	4.108%	0.6449	3.645 ton/ha
$\alpha$ :	0.010%	0.010%	0.010%	0.010%

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al 1% de probabilidad

\* Testigos

En base a los anteriores resultados, se realizaron las pruebas de comparación de medias correspondientes (Cuadro 11), encontrándose que para la variable FV, los tratamientos más rendidores fueron las dos variedades comerciales de avena, seguidas por el tratamiento 32, que registraron 56.4, 56.1 y 52.6 ton/ha de FV, respectivamente, siendo estadísticamente iguales a 31 tratamientos más. Sin embargo, en producción de FS, el tratamiento más sobresaliente fue el 55, que correspondió a la variedad comercial de triticale de hábito primaveral Eronga 83, seguido de los tratamientos 13 y 23, que rindieron respectivamente 8.37, 7.57 y 7.38 ton/ha de FS, respectivamente, siendo estadísticamente iguales a 21 tratamientos más, donde estuvieron incluídas las avenas comerciales Cuauhtémoc y Papigochi, que rindieron respectivamente 6.093, 6.42 ton/ha de FS.

Con respecto al % de MS, los tratamientos con mayor valor fueron el 41 y el 31, que registraron 22.5 y 19.5% , respectivamente.

En el caso de la variable RHT, los tratamientos 39, 6 y 31 registraron los valores más altos , con 3.212, 2.562 y 2.561, respectivamente, los cuales fueron estadísticamente iguales a 5 tratamientos más, en los cuales estuvo incluída la variedad comercial de triticale AN-34, (Cuadro 11).

### **Santo Tomás, Ciclo 2001-2002.**

Los resultados de los análisis de varianza para esta localidad se presentan en el Cuadro 12, encontrándose diferencias altamente significativas entre repeticiones para las variables FV y % MS, no siendo significativas para el caso de las variables RHT y FS. Las diferencias entre tratamientos fueron altamente significativas en las variables FV, % de MS y RHT, siendo sólo significativas en rendimiento de FS.

Cuadro 11. Resultados de la prueba de comparación de medias de cada una de las variables en estudio del segundo muestreo. San Ignacio 2001-2002.

Tratamiento	Forraje verde ton/ha	% de materia seca	Relación hoja-tallo	Forraje seco ton/ha
1	41.72 <sup>abcde</sup>	13.47 <sup>efghijkl</sup>	1.218 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	5.630 <sup>bcde</sup>
2	42.44 <sup>abcde</sup>	15.45 <sup>bcde</sup>	1.262 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	6.333 <sup>abcde</sup>
3	39.57 <sup>abcde</sup>	15.38 <sup>cde</sup>	1.179 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	6.019 <sup>abcde</sup>
4	40.22 <sup>abcde</sup>	12.27 <sup>ijkl</sup>	1.596 <sup>cde</sup>	4.963 <sup>de</sup>
5	41.06 <sup>abcde</sup>	12.91 <sup>ghijkl</sup>	0.9214 <sup>nopqrs</sup>	5.222 <sup>bcde</sup>
6	30.87 <sup>ghijkl</sup>	13.93 <sup>de</sup>	2.562 <sup>abc</sup>	4.278 <sup>gh</sup>
7	49.46 <sup>abcde</sup>	13.95 <sup>de</sup>	1.172 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	6.981 <sup>abcde</sup>
8	38.56 <sup>abcde</sup>	14.83 <sup>cde</sup>	1.097 <sup>ijklmnopqrs</sup>	5.704 <sup>bcde</sup>
9	31.41 <sup>efghijkl</sup>	15.27 <sup>cde</sup>	1.692 <sup>cde</sup>	4.796 <sup>de</sup>
10	50.28 <sup>abcd</sup>	13.61 <sup>de</sup>	1.049 <sup>ijklmnopqrs</sup>	6.611 <sup>abcde</sup>
11	42.22 <sup>abcde</sup>	15.72 <sup>bcde</sup>	0.9371 <sup>mnopqrs</sup>	6.648 <sup>abcde</sup>
12	38.31 <sup>abcde</sup>	16.51 <sup>bcde</sup>	0.8893 <sup>pqrs</sup>	6.315 <sup>abcde</sup>
13	48.31 <sup>abcde</sup>	15.82 <sup>bcde</sup>	0.8662 <sup>pqrs</sup>	7.574 <sup>ab</sup>
14	42.15 <sup>abcde</sup>	15.65 <sup>bcde</sup>	0.6887 <sup>rs</sup>	6.481 <sup>abcde</sup>
15	42.72 <sup>abcde</sup>	16.33 <sup>bcde</sup>	1.167 <sup>hijklmnopqrs</sup>	6.889 <sup>abcde</sup>
16	38.06 <sup>bcde</sup>	14.78 <sup>cde</sup>	2.264 <sup>abcde</sup>	5.593 <sup>bcde</sup>
17	34.74 <sup>cde</sup>	15.50 <sup>bcde</sup>	0.5873 <sup>s</sup>	5.389 <sup>efgh</sup>
18	29.80 <sup>ghijkl</sup>	14.93 <sup>cde</sup>	2.119 <sup>bcde</sup>	4.500 <sup>fgh</sup>
19	36.56 <sup>cde</sup>	13.90 <sup>de</sup>	1.812 <sup>bcde</sup>	5.037 <sup>cde</sup>
20	37.52 <sup>cde</sup>	17.24 <sup>bcde</sup>	1.009 <sup>lmnopqrs</sup>	6.426 <sup>abcde</sup>
21	33.33 <sup>de</sup>	15.05 <sup>de</sup>	0.9153 <sup>opqrs</sup>	5.000 <sup>de</sup>
22	47.76 <sup>abcde</sup>	13.62 <sup>de</sup>	1.200 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	6.389 <sup>abcde</sup>
23	48.63 <sup>abcde</sup>	15.30 <sup>cde</sup>	0.9555 <sup>mnopqrs</sup>	7.389 <sup>abc</sup>
24	41.41 <sup>abcde</sup>	13.51 <sup>de</sup>	1.111 <sup>ijklmnopqrs</sup>	5.593 <sup>bcde</sup>
25	37.85 <sup>cde</sup>	17.24 <sup>bcde</sup>	1.020 <sup>klmnopqrs</sup>	6.481 <sup>abcde</sup>
26	49.31 <sup>abcde</sup>	12.23 <sup>ijkl</sup>	2.007 <sup>bcde</sup>	5.981 <sup>bcde</sup>
27	36.22 <sup>cde</sup>	14.86 <sup>cde</sup>	2.539 <sup>abc</sup>	5.370 <sup>bcde</sup>
28	47.33 <sup>abcde</sup>	15.15 <sup>de</sup>	0.8437 <sup>qrs</sup>	7.093 <sup>abcd</sup>
29	45.87 <sup>abcde</sup>	13.38 <sup>efghijkl</sup>	1.269 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	6.111 <sup>abcde</sup>
30	38.98 <sup>abcde</sup>	14.61 <sup>cde</sup>	1.503 <sup>efghijklmnopqrs</sup>	5.685 <sup>bcde</sup>
31	34.74 <sup>cde</sup>	19.50 <sup>ab</sup>	2.561 <sup>abc</sup>	6.241 <sup>abcde</sup>
32	52.67 <sup>abc</sup>	12.45 <sup>ghijkl</sup>	1.367 <sup>efghijklmnopqrs</sup>	6.556 <sup>abcde</sup>
33	36.17 <sup>cde</sup>	14.93 <sup>cde</sup>	2.525 <sup>abc</sup>	5.426 <sup>bcde</sup>
34	41.54 <sup>abcde</sup>	13.99 <sup>de</sup>	1.538 <sup>efghijklmnopqrs</sup>	5.815 <sup>bcde</sup>
35	27.83 <sup>ijkl</sup>	16.93 <sup>bcde</sup>	2.002 <sup>bcde</sup>	4.667 <sup>fgh</sup>
36	44.31 <sup>abcde</sup>	13.04 <sup>ghijkl</sup>	1.289 <sup>efghijklmnopqrs</sup>	5.741 <sup>bcde</sup>
37	44.74 <sup>abcde</sup>	13.39 <sup>efghijkl</sup>	2.152 <sup>bcde</sup>	5.926 <sup>bcde</sup>
38	39.33 <sup>abcde</sup>	14.83 <sup>cde</sup>	2.107 <sup>bcde</sup>	5.685 <sup>bcde</sup>
39	40.93 <sup>abcde</sup>	15.75 <sup>bcde</sup>	3.212 <sup>a</sup>	6.444 <sup>abcde</sup>
40	34.31 <sup>de</sup>	14.93 <sup>cde</sup>	1.942 <sup>bcde</sup>	5.111 <sup>cde</sup>
41	22.83 <sup>l</sup>	22.58 <sup>a</sup>	2.087 <sup>bcde</sup>	5.019 <sup>de</sup>
42	25.69 <sup>kl</sup>	18.31 <sup>bc</sup>	1.822 <sup>bcde</sup>	4.667 <sup>efgh</sup>
43	32.09 <sup>efghijkl</sup>	17.56 <sup>bcd</sup>	1.992 <sup>bcde</sup>	5.463 <sup>bcde</sup>
44	34.35 <sup>de</sup>	14.46 <sup>cde</sup>	2.742 <sup>ab</sup>	4.944 <sup>de</sup>
45	44.74 <sup>abcde</sup>	13.11 <sup>ghijkl</sup>	1.837 <sup>bcde</sup>	5.852 <sup>bcde</sup>
46	41.37 <sup>abcde</sup>	12.54 <sup>ghijkl</sup>	1.899 <sup>bcde</sup>	5.204 <sup>cde</sup>
47	40.65 <sup>abcde</sup>	15.13 <sup>cde</sup>	1.240 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	6.148 <sup>abcde</sup>
48	31.13 <sup>ghijkl</sup>	18.19 <sup>bc</sup>	2.255 <sup>abcde</sup>	5.648 <sup>bcde</sup>
49	28.83 <sup>hijkl</sup>	15.28 <sup>cde</sup>	2.382 <sup>abcde</sup>	4.370 <sup>fgh</sup>
50	32.80 <sup>de</sup>	13.54 <sup>de</sup>	1.809 <sup>bcde</sup>	4.463 <sup>fgh</sup>
51	27.39 <sup>ijkl</sup>	14.33 <sup>cde</sup>	2.419 <sup>abcde</sup>	3.944 <sup>n</sup>
52	36.48 <sup>cde</sup>	14.65 <sup>cde</sup>	2.099 <sup>bcde</sup>	5.148 <sup>cde</sup>
53	47.41 <sup>abcde</sup>	13.60 <sup>de</sup>	1.249 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	6.389 <sup>abcde</sup>
54	50.54 <sup>abcd</sup>	13.09 <sup>ghijkl</sup>	1.313 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	6.574 <sup>abcde</sup>
55 *	47.50 <sup>abcde</sup>	18.27 <sup>bc</sup>	0.6532 <sup>rs</sup>	8.370 <sup>a</sup>
56 *	35.02 <sup>cde</sup>	16.45 <sup>bcde</sup>	1.875 <sup>bcde</sup>	5.611 <sup>bcde</sup>
57	33.31 <sup>de</sup>	15.16 <sup>cde</sup>	2.487 <sup>abcd</sup>	4.981 <sup>de</sup>
58	41.39 <sup>abcde</sup>	12.40 <sup>hijkl</sup>	1.909 <sup>bcde</sup>	5.148 <sup>cde</sup>
59 *	56.19 <sup>ab</sup>	10.51 <sup>l</sup>	1.716 <sup>cde</sup>	6.093 <sup>abcde</sup>
60 *	56.44 <sup>a</sup>	11.42 <sup>kl</sup>	1.196 <sup>ghijklmnopqrs</sup>	6.426 <sup>abcde</sup>
DMS	18.17 ton/ha	4.065%	0.9819	2.370 ton/ha
$\alpha$ :	0.010%	0.010%	0.010%	0.010%

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al 1 % de probabilidad \* Testigos

En base a los anteriores resultados, se procedió a realizar las pruebas de comparación de medias correspondientes, (Cuadro 13), encontrándose que para la variable FV, los genotipos más rendidores fueron las variedades comerciales de avena Cuauhtémoc, seguida del tratamiento 32 y la avena Papigochi, que produjeron respectivamente 61.0, 55.0 y 52.2 ton/ha de FV, siendo estadísticamente iguales a 13 tratamientos más.

Para rendimiento de FS, los tratamientos más sobresalientes fueron el 30, 28 y 32, que rindieron respectivamente 8.37, 8.31 y 8.25 ton/ha de FS, los cuales fueron estadísticamente iguales a 45 tratamientos más. Independientemente de estar en el mismo grupo de significancia estadística, el tratamiento más rendidor (T30), produjo en esta localidad 11.8 y 24.8 % FS que las avenas Cuauhtémoc y Papigochi, respectivamente. Con respecto al % de MS, los tratamientos que registraron los valores más altos fueron el 55 (Eronga 83), el 23 y el 25, con 19.1, 18.4 y 17.7 %, respectivamente, aunque fueron estadísticamente iguales a 18 tratamientos más. En el caso de la variable RHT, los tratamientos más sobresalientes fueron el 41, 31 y 48, que registraron respectivamente valores de 3.133, 2.657 y 2.601. Los testigos comerciales Eronga 83 y las avenas Cuauhtémoc y Papigochi, quedaron incluidas en un grupo inferior de significancia estadística, con 0.684, 1.167 y 0.974, respectivamente.

Cuadro 12. Resultados del análisis de varianza individual de las variables estudiadas en el segundo muestreo. Santo Tomas, 2001-2002.

FV	GL	CMFV	CM%MS	CMRTH	CMFSTH
Repetición	2	315.963**	14.185**	0.228ns	1.567ns
Tratamiento	59	98.809**	5.735**	0.901**	0.097*
Error	118	52.462	2.260	0.090	1.322
Total	179				
CV		16.60%	9.74%	20.28%	17.20%

ns,\*,\*\* : no significativo, y significativo al 5 y 1% de probabilidad, respectivamente.

Cuadro 13 Resultados de la prueba de comparación de medias de cada una de las variables en estudio en el segundo muestreo. Santo Tomás 2001-2002.

Tratamiento	Forraje verde ton/ha	% de materia seca	Relación hoja- tallo	Forraje seco ton/ha
1	44.09 <sup>bcdetg</sup>	13.99 <sup>hijklm</sup>	1.495 <sup>hijklmnopqrstu</sup>	6.185 <sup>abcdef</sup>
2	50.09 <sup>abcdef</sup>	14.50 <sup>deltghijklm</sup>	1.269 <sup>ijklmnopqrstuvw</sup>	7.296 <sup>abcde</sup>
3	44.35 <sup>bcdetg</sup>	14.96 <sup>cdeftghijklm</sup>	0.8552 <sup>uvw</sup>	6.611 <sup>abcde</sup>
4	40.57 <sup>bcdetg</sup>	14.39 <sup>deltghijklm</sup>	1.662 <sup>ghijklmno</sup>	5.815 <sup>bcdet</sup>
5	50.02 <sup>abcdef</sup>	14.54 <sup>cdeftghijklm</sup>	1.255 <sup>ijklmnopqrstuvw</sup>	7.296 <sup>abcde</sup>
6	52.70 <sup>abcd</sup>	13.84 <sup>ijklm</sup>	1.621 <sup>ghijklmno</sup>	7.333 <sup>abcde</sup>
7	36.91 <sup>efg</sup>	17.01 <sup>abcdetghi</sup>	0.9169 <sup>rstuvw</sup>	6.296 <sup>abcde</sup>
8	43.69 <sup>bcdetg</sup>	14.21 <sup>ghijklm</sup>	1.265 <sup>ijklmnopqrstuvw</sup>	6.185 <sup>abcde</sup>
9	45.72 <sup>abcdetg</sup>	15.39 <sup>bcdetghijkl</sup>	1.191 <sup>ijklmnopqrstuvw</sup>	7.056 <sup>abcde</sup>
10	45.13 <sup>bcdetg</sup>	13.96 <sup>ijklm</sup>	1.126 <sup>klmnopqrstuvw</sup>	6.296 <sup>abcde</sup>
11	46.30 <sup>abcde</sup>	17.41 <sup>abcde</sup>	0.7431 <sup>vw</sup>	8.037 <sup>abc</sup>
12	44.61 <sup>bcdetg</sup>	17.49 <sup>abcd</sup>	0.8141 <sup>vw</sup>	7.815 <sup>abcd</sup>
13	47.63 <sup>abcde</sup>	15.92 <sup>abcdetghijk</sup>	1.036 <sup>lmnopqrstuvw</sup>	7.537 <sup>abcd</sup>
14	45.52 <sup>bcdetg</sup>	17.24 <sup>abcdetg</sup>	0.9113 <sup>rstuvw</sup>	7.815 <sup>abcd</sup>
15	41.48 <sup>bcdetg</sup>	15.99 <sup>abcdetghijk</sup>	1.036 <sup>mnopqrstuvw</sup>	6.630 <sup>abcde</sup>
16	40.81 <sup>bcdetg</sup>	15.04 <sup>cdeftghijklm</sup>	1.383 <sup>hijklmnopqrstuv</sup>	5.963 <sup>abcde</sup>
17	44.69 <sup>bcdetg</sup>	17.27 <sup>abcdetg</sup>	1.028 <sup>nopqrstuvw</sup>	7.704 <sup>abcd</sup>
18	36.19 <sup>fg</sup>	15.60 <sup>bcdetghijk</sup>	1.757 <sup>deltghijk</sup>	5.481 <sup>delt</sup>
19	43.93 <sup>bcdetg</sup>	14.21 <sup>eltghijklm</sup>	1.527 <sup>hijklmnopqr</sup>	6.259 <sup>abcde</sup>
20	39.56 <sup>cdeftg</sup>	17.43 <sup>abcde</sup>	0.8672 <sup>tuvw</sup>	6.870 <sup>abcde</sup>
21	44.91 <sup>bcdetg</sup>	16.25 <sup>abcdetghijk</sup>	0.9207 <sup>qrstuvw</sup>	7.296 <sup>abcde</sup>
22	47.30 <sup>abcde</sup>	15.89 <sup>bcdetghijk</sup>	0.9961 <sup>opqrstuvw</sup>	7.333 <sup>abcde</sup>
23	43.07 <sup>bcdetg</sup>	18.42 <sup>ab</sup>	0.7650 <sup>vw</sup>	7.870 <sup>abcd</sup>
24	42.33 <sup>bcdetg</sup>	16.04 <sup>abcdetghijk</sup>	1.501 <sup>hijklmnopqrst</sup>	6.722 <sup>abcde</sup>
25	44.37 <sup>bcdetg</sup>	17.74 <sup>abc</sup>	0.6325 <sup>w</sup>	7.926 <sup>abcd</sup>
26	51.83 <sup>abcde</sup>	13.55 <sup>klm</sup>	1.560 <sup>hijklmnopq</sup>	6.907 <sup>abcde</sup>
27	45.93 <sup>abcdetg</sup>	14.69 <sup>cdeftghijklm</sup>	1.925 <sup>deltgh</sup>	6.722 <sup>abcde</sup>
28	51.76 <sup>abcde</sup>	16.03 <sup>abcdetghijk</sup>	0.8854 <sup>stuvw</sup>	8.315 <sup>a</sup>
29	40.72 <sup>bcdetg</sup>	14.41 <sup>deltghijklm</sup>	1.248 <sup>ijklmnopqrstuvw</sup>	5.852 <sup>bcdet</sup>
30	49.85 <sup>abcde</sup>	16.81 <sup>abcdetghij</sup>	1.195 <sup>ijklmnopqrstuvw</sup>	8.370 <sup>a</sup>
31	38.70 <sup>cdeftg</sup>	15.54 <sup>bcdetghijkl</sup>	2.657 <sup>ab</sup>	5.981 <sup>abcde</sup>
32	55.06 <sup>ab</sup>	15.03 <sup>cdeftghijklm</sup>	1.101 <sup>lmnopqrstuvw</sup>	8.259 <sup>ab</sup>
33	30.70 <sup>g</sup>	15.22 <sup>bcdetghijklm</sup>	2.310 <sup>bcd</sup>	4.704 <sup>f</sup>
34	37.17 <sup>efg</sup>	15.89 <sup>bcdetghijk</sup>	1.373 <sup>hijklmnopqrstuv</sup>	5.926 <sup>abcde</sup>
35	38.67 <sup>cdeftg</sup>	16.00 <sup>abcdetghijk</sup>	1.850 <sup>deltgh</sup>	6.167 <sup>abcde</sup>
36	48.15 <sup>abcde</sup>	14.85 <sup>cdeftghijklm</sup>	1.462 <sup>hijklmnopqrstu</sup>	7.241 <sup>abcde</sup>
37	44.20 <sup>bcdetg</sup>	14.63 <sup>cdeftghijklm</sup>	1.676 <sup>eltghijklm</sup>	6.481 <sup>abcde</sup>
38	40.22 <sup>bcdetg</sup>	15.72 <sup>bcdetghijk</sup>	1.714 <sup>deltghijkl</sup>	6.352 <sup>abcde</sup>
39	36.04 <sup>fg</sup>	15.52 <sup>bcdetghijkl</sup>	1.976 <sup>cdeftgh</sup>	5.593 <sup>cdeft</sup>
40	42.46 <sup>bcdetg</sup>	16.17 <sup>abcdetghijk</sup>	1.874 <sup>deltgh</sup>	6.778 <sup>abcde</sup>
41	42.78 <sup>bcdetg</sup>	15.36 <sup>bcdetghijklm</sup>	3.133 <sup>a</sup>	6.463 <sup>abcde</sup>
42	41.74 <sup>bcdetg</sup>	13.63 <sup>klm</sup>	2.261 <sup>bcdetg</sup>	5.685 <sup>cdeft</sup>
43	40.69 <sup>bcdetg</sup>	15.59 <sup>bcdetghijkl</sup>	1.813 <sup>deltghij</sup>	6.241 <sup>abcde</sup>
44	53.28 <sup>abc</sup>	14.59 <sup>cdeftghijklm</sup>	1.662 <sup>ghijklmno</sup>	7.778 <sup>abcd</sup>
45	44.11 <sup>bcdetg</sup>	14.37 <sup>deltghijklm</sup>	1.346 <sup>hijklmnopqrstuv</sup>	6.296 <sup>abcde</sup>
46	48.98 <sup>abcde</sup>	13.63 <sup>klm</sup>	1.854 <sup>deltgh</sup>	6.704 <sup>abcde</sup>
47	45.19 <sup>bcdetg</sup>	15.47 <sup>bcdetghijk</sup>	1.056 <sup>mnopqrstuvw</sup>	6.944 <sup>abcde</sup>
48	38.06 <sup>cdeftg</sup>	15.70 <sup>bcdetghijk</sup>	2.601 <sup>abc</sup>	5.926 <sup>abcde</sup>
49	44.70 <sup>bcdetg</sup>	15.05 <sup>cdeftghijklm</sup>	1.586 <sup>hijklmnop</sup>	6.611 <sup>abcde</sup>
50	39.91 <sup>bcdetg</sup>	14.12 <sup>ghijklm</sup>	2.287 <sup>bcdet</sup>	5.630 <sup>cdeft</sup>
51	35.11 <sup>fg</sup>	14.25 <sup>eltghijklm</sup>	2.318 <sup>bcd</sup>	4.981 <sup>ef</sup>
52	37.35 <sup>deltg</sup>	16.28 <sup>abcdetghijk</sup>	1.384 <sup>hijklmnopqrstuv</sup>	6.130 <sup>abcde</sup>
53	37.80 <sup>cdeftg</sup>	16.81 <sup>abcdetghij</sup>	1.242 <sup>ijklmnopqrstuvw</sup>	6.296 <sup>abcde</sup>
54	44.48 <sup>bcdetg</sup>	14.85 <sup>cdeftghijklm</sup>	1.662 <sup>ghijklmno</sup>	6.611 <sup>abcde</sup>
55 *	38.41 <sup>cdeftg</sup>	19.10 <sup>a</sup>	0.6849 <sup>w</sup>	7.370 <sup>abcde</sup>
56 *	35.61 <sup>fg</sup>	16.44 <sup>abcdetghijk</sup>	2.282 <sup>bcdet</sup>	5.741 <sup>cdeft</sup>
57 *	39.15 <sup>cdeftg</sup>	14.74 <sup>cdeftghijklm</sup>	2.336 <sup>bcd</sup>	5.741 <sup>cdeft</sup>
58	37.35 <sup>deltg</sup>	17.18 <sup>abcdetgh</sup>	1.512 <sup>hijklmnopqrs</sup>	6.463 <sup>abcde</sup>
59 *	61.04 <sup>a</sup>	12.38 <sup>lm</sup>	1.167 <sup>klmnopqrstuvw</sup>	7.481 <sup>abcd</sup>
60 *	52.28 <sup>ab</sup>	12.15 <sup>m</sup>	0.9742 <sup>pqrstuvw</sup>	6.704 <sup>abcde</sup>
DMS	15.48 ton/ha	3.214%	0.6413	2.458 ton/ha
$\alpha$ :	0.010%	0.010%	0.010%	0.010%

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al 1% de probabilidad \* Testigos



## **Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades.**

### **Primer muestreo, (75 días).**

Los resultados del análisis de varianza combinado entre localidades de las variables evaluadas se presentan en el Cuadro 14, donde se observa que para la fuente de variación repeticiones no se registró diferencia estadística en ninguna de las variables en estudio; entre localidades, se registró diferencia altamente significativa para FV y % de MS y significativa para FS, no encontrándose diferencias en la variable RHT. Para tratamientos, se registraron diferencias altamente significativas entre los mismos en todas las variables estudiadas. La interacción localidades x tratamientos no fue significativa en ninguna variable, excepto para % de MS, indicando en este último caso el comportamiento diferencial que exhibieron las variedades para este carácter al cambiar las condiciones ambientales de una localidad a otra.

Cuadro 14. Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para las variables estudiadas en el primer muestreo.

FV	GL	CMFV	CM%MS	CMRHT	CMFSTH
Repeticiones	2	61.222ns	2.789ns	0.012ns	0.662ns
Localidades	2	3794.647*	86.856ns	1.511ns	65.360**
Error	4	217.011	24.018	0.036	1.293
Tratamientos	59	68.764**	6.263**	1.501**	2.113**
Localidades x Tratamientos	118	39.848ns	3.320*	0.103ns	0.750ns
Error	354	41.399	2.529	0.132	0.820
Total	539				
CV		21.53%	10.11%	24.19%	19.50%

ns,\*,\*\* : no significativo, y significativo al 5 y 1% de probabilidad, respectivamente.

En base a la significancia registrada entre localidades en el análisis de varianza para la mayoría de las variables evaluadas, se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (DMS al nivel de probabilidad registrada), cuyos resultados se presentan en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Resultados de la prueba de comparación de medias entre localidades para las variables estudiadas en el primer muestreo. Ciclo 2001-2002.

Localidad	FV	FS	%MS	RHT
Las Vegas	26.671 <sup>ab</sup>	4.014 <sup>b</sup>	15.4 <sup>b</sup>	1.884 <sup>a</sup>
San Ignacio	23.149 <sup>b</sup>	4.038 <sup>b</sup>	17.8 <sup>a</sup>	1.713 <sup>b</sup>
Santo Tomás	32.897 <sup>a</sup>	4.818 <sup>a</sup>	14.7 <sup>b</sup>	1.636 <sup>b</sup>
$\alpha$ :	p<0.01	p<0.05	p<0.01	p<0.1

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al nivel de probabilidad encontrado

En este se observa que la localidad donde se registraron los más altos rendimientos de forraje verde y seco de las variedades en estudio, fué Santo Tomás, siendo significativamente superior a las localidades de las Vegas y San Ignacio. Por el contrario, en la localidad de Santo Tomás se registraron los menores valores promedio de % de MS y RHT, aunque en esta última variable a una mayor probabilidad de error .

Entre los tratamientos, las pruebas de comparación de medias de las variables en estudio (Cuadro 16) , mostraron que para producción de FV, los tratamientos más sobresalientes fueron el 58, 59 (avena Cuauhtémoc) y 25, que registraron 34.42, 33.69 y 33.59 ton/ha de FV en promedio de las 3 localidades de estudio. Los anteriores tratamientos fueron estadísticamente iguales a 29 tratamientos más. La media general para esta variable fue de 27.572 ton/ha. Para rendimiento de FS, los tratamientos más productivos a través de las 3 localidades fueron el 25, 28 y 23, que rindieron 5.327, 5.253 y 5.228 ton/ha de FS, respectivamente, siendo estadísticamente iguales a 20 genotipos más, incluyendo los testigos Eronga 83 y las 2 variedades comerciales de avena. Con respecto al % de MS, los tratamientos con mayor porcentaje fueron el 31, 48 y 35, que registraron 19.6, 18.9 y 18.5% de MS, siendo estadísticamente diferentes de los testigos comerciales de avena. Para la variable RHT, los genotipos sobresalientes fueron el 49, 33 y 48, con valores de 2.804, 2.698 y 2.663, respectivamente, que junto con 8 genotipos más fueron significativamente diferentes al resto de los tratamientos.

Cuadro 16. Resultados de la prueba de comparación de medias de cada una de las variables en estudio del análisis combinado entre localidades en el primer muestreo, ciclo 2001-2002.

Tratamiento	Forraje verde ton/ha	% de materia seca	Relación hoja-tallo	Forraje seco ton/ha
1	30.34 <sup>abcdegh</sup>	14.71 <sup>ijk</sup>	1.594 <sup>lmnopqrstu</sup>	4.401 <sup>abcdeghij</sup>
2	29.31 <sup>abcdeghij</sup>	14.70 <sup>ijk</sup>	1.657 <sup>klmnopqrs</sup>	4.228 <sup>cdeghij</sup>
3	30.86 <sup>abcdegh</sup>	15.08 <sup>ghijk</sup>	1.188 <sup>stuvwxx</sup>	4.451 <sup>abcdeghij</sup>
4	27.39 <sup>abcdeghijk</sup>	15.69 <sup>efghijk</sup>	1.725 <sup>ijklmnopq</sup>	4.228 <sup>cdeghij</sup>
5	26.56 <sup>bcddeghijklm</sup>	15.32 <sup>efghijk</sup>	1.489 <sup>nopqrstuv</sup>	3.981 <sup>ghijk</sup>
6	27.40 <sup>abcdeghijkl</sup>	14.86 <sup>hijk</sup>	1.999 <sup>efghijklm</sup>	3.957 <sup>ghijk</sup>
7	27.33 <sup>abcdeghijkl</sup>	15.14 <sup>efghijk</sup>	1.291 <sup>qrstuvwxx</sup>	4.093 <sup>ghijk</sup>
8	25.96 <sup>cdeghijklm</sup>	15.87 <sup>deghijk</sup>	1.512 <sup>mnopqrstuv</sup>	4.019 <sup>efghijk</sup>
9	23.72 <sup>hijklm</sup>	16.71 <sup>bcddegh</sup>	1.482 <sup>nopqrstuv</sup>	3.772 <sup>ijk</sup>
10	25.98 <sup>cdeghijklm</sup>	15.84 <sup>deghijk</sup>	1.336 <sup>pqrstuvwxx</sup>	3.895 <sup>ghijk</sup>
11	24.91 <sup>efghijklm</sup>	17.27 <sup>bcddegh</sup>	1.089 <sup>wxx</sup>	4.080 <sup>efghijk</sup>
12	24.99 <sup>abcdeghij</sup>	17.37 <sup>bcddegh</sup>	1.080 <sup>wxx</sup>	5.093 <sup>abc</sup>
13	28.69 <sup>abcdeghijk</sup>	15.39 <sup>efghijk</sup>	1.377 <sup>opqrstuvw</sup>	4.401 <sup>abcdeghij</sup>
14	25.06 <sup>deghijklm</sup>	17.58 <sup>abcde</sup>	1.229 <sup>stuvwxx</sup>	4.346 <sup>bcddeghij</sup>
15	29.77 <sup>abcdeghij</sup>	15.21 <sup>efghijk</sup>	1.274 <sup>qrstuvwxx</sup>	4.519 <sup>abcdeghij</sup>
16	27.51 <sup>abcdeghijkl</sup>	15.81 <sup>deghijk</sup>	2.016 <sup>deghijkl</sup>	4.235 <sup>cdeghij</sup>
17	29.64 <sup>abcdeghij</sup>	15.85 <sup>deghijk</sup>	1.105 <sup>uvwxx</sup>	4.586 <sup>abcdeghij</sup>
18	27.38 <sup>abcdeghijkl</sup>	15.74 <sup>efghijk</sup>	1.954 <sup>efghijklm</sup>	4.247 <sup>cdeghij</sup>
19	27.81 <sup>abcdeghijkl</sup>	15.34 <sup>efghijk</sup>	1.872 <sup>ghijklmno</sup>	4.173 <sup>cdeghijk</sup>
20	27.40 <sup>abcdeghijkl</sup>	16.98 <sup>bcddegh</sup>	1.261 <sup>qrstuvwxx</sup>	4.605 <sup>abcdeghij</sup>
21	29.07 <sup>abcdeghij</sup>	15.89 <sup>deghijk</sup>	1.270 <sup>qrstuvwxx</sup>	4.580 <sup>abcdeghij</sup>
22	29.04 <sup>abcdeghij</sup>	15.87 <sup>deghijk</sup>	1.374 <sup>pqrstuvw</sup>	4.512 <sup>abcdeghij</sup>
23	31.98 <sup>abcde</sup>	16.63 <sup>cdeghij</sup>	1.057 <sup>wxx</sup>	5.228 <sup>ab</sup>
24	28.31 <sup>abcdeghijkl</sup>	15.71 <sup>efghijk</sup>	1.592 <sup>lmnopqrstu</sup>	4.414 <sup>abcdeghij</sup>
25	33.59 <sup>ab</sup>	15.04 <sup>deghijk</sup>	0.9713 <sup>wx</sup>	5.327 <sup>a</sup>
26	32.17 <sup>abcde</sup>	13.88 <sup>k</sup>	1.788 <sup>ghijklmnop</sup>	4.346 <sup>bcddeghij</sup>
27	22.97 <sup>jkim</sup>	16.77 <sup>bcddegh</sup>	1.924 <sup>efghijklm</sup>	3.753 <sup>ijk</sup>
28	32.56 <sup>abc</sup>	16.68 <sup>bcddegh</sup>	0.9766 <sup>wx</sup>	5.253 <sup>ab</sup>
29	29.55 <sup>abcdeghij</sup>	15.61 <sup>efghijk</sup>	1.363 <sup>pqrstuvw</sup>	4.525 <sup>abcdeghij</sup>
30	30.60 <sup>abcdegh</sup>	15.67 <sup>efghijk</sup>	1.604 <sup>lmnopqrst</sup>	4.753 <sup>abcdegh</sup>
31	23.17 <sup>ijklm</sup>	19.68 <sup>a</sup>	2.150 <sup>cdeghij</sup>	4.302 <sup>bcddeghij</sup>
32	27.22 <sup>abcdeghijklm</sup>	14.96 <sup>hijk</sup>	1.502 <sup>mnopqrstuv</sup>	4.000 <sup>ghijk</sup>
33	24.51 <sup>efghijklm</sup>	15.80 <sup>deghijk</sup>	2.698 <sup>ab</sup>	3.809 <sup>hijk</sup>
34	28.98 <sup>abcdeghijk</sup>	15.72 <sup>efghijk</sup>	1.711 <sup>ijklmnopqr</sup>	4.469 <sup>abcdeghij</sup>
35	19.98 <sup>m</sup>	18.53 <sup>abc</sup>	2.674 <sup>ab</sup>	3.593 <sup>jk</sup>
36	29.33 <sup>abcdeghij</sup>	15.43 <sup>efghijk</sup>	1.799 <sup>ghijklmnop</sup>	4.401 <sup>abcdeghij</sup>
37	30.81 <sup>abcdegh</sup>	14.25 <sup>jk</sup>	1.744 <sup>ijklmnopq</sup>	4.216 <sup>cdeghij</sup>
38	24.22 <sup>ghijklm</sup>	17.01 <sup>bcddegh</sup>	2.205 <sup>bcddegh</sup>	3.864 <sup>ghijk</sup>
39	25.07 <sup>deghijklm</sup>	16.31 <sup>cdeghij</sup>	2.396 <sup>abcde</sup>	4.105 <sup>efghijk</sup>
40	23.57 <sup>hijklm</sup>	18.00 <sup>abcd</sup>	2.563 <sup>abc</sup>	4.167 <sup>cdeghijk</sup>
41	22.94 <sup>jkim</sup>	16.33 <sup>cdeghij</sup>	2.207 <sup>abcd</sup>	3.605 <sup>jk</sup>
42	23.59 <sup>hijklm</sup>	16.45 <sup>cdeghij</sup>	2.352 <sup>abcdet</sup>	3.735 <sup>ijk</sup>
43	25.17 <sup>deghijklm</sup>	16.75 <sup>bcddegh</sup>	2.276 <sup>bcddegh</sup>	4.136 <sup>deghijk</sup>
44	26.88 <sup>bcddeghijklm</sup>	15.13 <sup>efghijk</sup>	2.229 <sup>bcddegh</sup>	3.864 <sup>ghijk</sup>
45	30.86 <sup>abcdegh</sup>	15.28 <sup>efghijk</sup>	1.669 <sup>ijklmnopqrs</sup>	4.642 <sup>abcdeghij</sup>
46	31.26 <sup>abcdegh</sup>	15.17 <sup>efghijk</sup>	2.152 <sup>cdeghij</sup>	4.636 <sup>abcdeghij</sup>
47	24.48 <sup>ghijklm</sup>	16.57 <sup>cdeghij</sup>	1.249 <sup>qrstuvwxx</sup>	3.963 <sup>ghijk</sup>
48	21.87 <sup>kim</sup>	18.91 <sup>ab</sup>	2.663 <sup>ab</sup>	3.994 <sup>ghijk</sup>
49	22.67 <sup>jkim</sup>	16.64 <sup>cdeghij</sup>	2.804 <sup>a</sup>	3.617 <sup>jk</sup>
50	24.60 <sup>efghijklm</sup>	16.57 <sup>cdeghij</sup>	2.264 <sup>bcddegh</sup>	3.926 <sup>efghijk</sup>
51	21.23 <sup>lm</sup>	15.46 <sup>efghijk</sup>	2.321 <sup>abcdet</sup>	3.247 <sup>k</sup>
52	32.38 <sup>abcd</sup>	14.71 <sup>ijk</sup>	1.669 <sup>ijklmnopqrs</sup>	4.673 <sup>abcdeghij</sup>
53	26.03 <sup>cdeghijklm</sup>	15.42 <sup>efghijk</sup>	1.654 <sup>klmnopqrst</sup>	3.877 <sup>ghijk</sup>
54	28.13 <sup>abcdeghijkl</sup>	15.11 <sup>ghijk</sup>	2.120 <sup>cdeghijk</sup>	4.210 <sup>cdeghij</sup>
55 *	29.41 <sup>abcdeghij</sup>	16.58 <sup>cdeghij</sup>	1.042 <sup>wxx</sup>	4.784 <sup>abcdegh</sup>
56 *	26.72 <sup>bcddeghijklm</sup>	16.12 <sup>deghijk</sup>	2.541 <sup>abc</sup>	4.272 <sup>cdeghij</sup>
57 *	26.50 <sup>abcdeghijklm</sup>	16.11 <sup>deghijk</sup>	2.576 <sup>abc</sup>	4.216 <sup>cdeghij</sup>
58	34.42 <sup>a</sup>	14.97 <sup>hijk</sup>	1.687 <sup>ijklmnopqr</sup>	5.068 <sup>abcd</sup>
59 *	33.69 <sup>ab</sup>	14.90 <sup>hijk</sup>	1.158 <sup>tuvwxx</sup>	4.957 <sup>abcdet</sup>
60 *	31.83 <sup>abcdet</sup>	16.21 <sup>deghij</sup>	0.8438 <sup>x</sup>	5.056 <sup>abcde</sup>
DMS	7.357 ton/ha	2.237%	0.4959	0.9551 ton/ha
$\alpha$ :	0.010%	0.010%	0.010%	0.010%

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al 1% de probabilidad \* Testigos

## **Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades.**

### **Segundo muestreo, (95 días)**

Los resultados del análisis de varianza combinado entre las localidades de estudio para las variables evaluadas se presentan en el Cuadro 17, donde se observa que no se registró diferencia estadística entre repeticiones en ninguna de las variables; por otra parte, se registraron diferencias altamente significativas entre localidades para FS, % de MS y RHT; no se registró diferencia significativa para FV. En el caso de los tratamientos, estos fueron significativamente diferentes entre sí en todas las variables estudiadas. Por otra parte, en este muestreo, los tratamientos interaccionaron con el ambiente significativamente para % de MS y RHT, indicando el comportamiento diferencial de los genotipos a través de las localidades.

Cuadro 17. Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para las variables estudiadas en el segundo muestreo.

FV	GL	CMFV	CM%MS	CMRHT	CMFSTH
Repeticiones	2	198.229ns	7.836ns	0.253ns	0.767ns
Localidades	2	947.877ns	274.151**	18.673**	125.071**
Error	4	171.572	7.987	0.111	1.355
Tratamientos	59	249.804**	16.618**	2.370**	5.380**
Localidades x Tratamientos	118	94.095ns	4.742**	0.204**	1.865ns
Error	354	83.773	3.189	0.181	1.819
Total	539				
CV		21.59%	11.26%	26.46%	20.33%

ns,\*,\*\* : no significativo, y significativo al 5 y 1% de probabilidad, respectivamente.

En base a las diferencias estadísticas encontradas entre las localidades para la mayoría de las variables evaluadas, se realizó la prueba de comparación de medias (DMS al nivel de probabilidad encontrada), cuyos resultados se presentan en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Resultados de la prueba de comparación de medias entre localidades para las variables estudiadas en el segundo muestreo. Ciclo 2001-2002.

Localidad	FV	FS	%MS	RHT
Las Vegas	43.785 <sup>a</sup>	7.441 <sup>a</sup>	17.2 <sup>a</sup>	1.03 <sup>b</sup>
San Ignacio	39.740 <sup>b</sup>	5.776 <sup>c</sup>	14.8 <sup>b</sup>	1.609 <sup>a</sup>
Santo Tomás	43.640 <sup>a</sup>	6.685 <sup>b</sup>	15.4 <sup>b</sup>	1.476 <sup>a</sup>
$\alpha$ :	p<0.1	p<0.01	p<0.01	p<0.01

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al nivel de probabilidad encontrado

En el cuadro anterior se observa que en este segundo muestreo, la localidad de Las Vegas registró los mayores promedios de producción de forraje verde y seco así como % de MS de los tratamientos en conjunto. Por el contrario, registró el menor valor promedio para RHT, siendo significativamente inferior a las otras dos localidades.

En el caso de los genotipos, los resultados de la prueba de comparación de medias de las variables en estudio (DMS al nivel de significancia encontrada), revelaron que para producción de FS, los tratamientos más sobresalientes fueron el 23, 28 y 55 (Eronga 83), rindiendo respectivamente 8.704, 8.556 y 8.037 ton/ha de FS, siendo estadísticamente iguales a la avena Cuauhtémoc que rindió 7.407 ton/ha, y 12 genotipos más. La media general para este carácter fue de 6.634 ton/ha. Con respecto al % de MS, el testigo comercial Eronga 83 (T55), registró el valor promedio más alto con 20.0%, seguido de los tratamientos 31 y 25, que registraron respectivamente 19.0 y 18.8% , siendo estadísticamente iguales a dos tratamientos más. Los testigos comerciales de avena fueron estadísticamente inferiores a los tratamientos anteriores, registrando 12.5 y 13.3% para la avena Cuauhtémoc y Papigochi, respectivamente. En este muestreo, los tratamientos 41, 31,48 y 39 registraron los máximos valores de RHT , con 2.702, 2.545, 2.419 y 2.295, respectivamente, siendo estadísticamente diferentes a los testigos comerciales Eronga 83 y las avenas, que registraron 0.576, 1.305 y 0.923 de RHT, respectivamente. La media general para esta variable fue de 1.366.

Cuadro 19. Resultados de la prueba de comparación de medias de cada una de las variables en estudio del análisis combinado entre localidades en el segundo muestreo, ciclo 2001-2002.

Tratamiento	Forraje verde ton/ha	% de materia seca	Relación hoja-tallo	Forraje seco ton/ha
1	43.58 <sup>bcdelghij</sup>	14.92 <sup>klmnop</sup>	1.208 <sup>mnopqrst</sup>	6.506 <sup>cdeghijk</sup>
2	46.94 <sup>bcdelg</sup>	15.35 <sup>nijklmnop</sup>	1.163 <sup>nopqrst</sup>	7.160 <sup>abcdelghi</sup>
3	42.53 <sup>bcdelghij</sup>	16.01 <sup>efghijklm</sup>	0.8507 <sup>stuvw</sup>	6.759 <sup>cdeghijk</sup>
4	44.70 <sup>bcdelghij</sup>	13.95 <sup>nopq</sup>	1.410 <sup>ijklmnop</sup>	6.265 <sup>efghijkl</sup>
5	47.88 <sup>abcde</sup>	14.29 <sup>mnopq</sup>	1.108 <sup>opqrstu</sup>	6.802 <sup>cdeghijk</sup>
6	43.85 <sup>bcdelghij</sup>	15.09 <sup>ijklmnop</sup>	1.770 <sup>efghij</sup>	6.685 <sup>cdeghijk</sup>
7	45.04 <sup>bcdelghij</sup>	16.36 <sup>efghijklm</sup>	0.9178 <sup>rstuvw</sup>	7.333 <sup>abcdelg</sup>
8	41.77 <sup>bcdelghijk</sup>	15.18 <sup>ijklmnop</sup>	1.060 <sup>pqrstu</sup>	6.321 <sup>efghijk</sup>
9	41.81 <sup>bcdelghijk</sup>	15.84 <sup>efghijklm</sup>	1.203 <sup>mnopqrst</sup>	6.636 <sup>cdeghijk</sup>
10	47.70 <sup>bcde</sup>	14.82 <sup>klmnop</sup>	0.9507 <sup>qrstuvwx</sup>	6.907 <sup>cdeghij</sup>
11	42.49 <sup>bcdelghij</sup>	17.46 <sup>bcdelgh</sup>	0.7308 <sup>uvwx</sup>	7.377 <sup>abcdel</sup>
12	40.44 <sup>bcdelghijkl</sup>	17.91 <sup>abcde</sup>	0.7019 <sup>vw</sup>	7.235 <sup>abcdelgh</sup>
13	45.55 <sup>bcdelgh</sup>	16.54 <sup>efghijkl</sup>	0.8053 <sup>tuvwx</sup>	7.475 <sup>abcdel</sup>
14	41.62 <sup>bcdelghijkl</sup>	17.25 <sup>bcdelgh</sup>	0.7066 <sup>vw</sup>	7.099 <sup>abcdelgh</sup>
15	44.41 <sup>bcdelghij</sup>	16.65 <sup>cdeghijkl</sup>	0.9590 <sup>qrstuvwx</sup>	7.358 <sup>abcdel</sup>
16	38.74 <sup>efghijkl</sup>	15.41 <sup>nijklmnop</sup>	1.551 <sup>ghijklm</sup>	5.901 <sup>efghijkl</sup>
17	43.28 <sup>bcdelghij</sup>	16.37 <sup>efghijklm</sup>	0.6929 <sup>wx</sup>	7.111 <sup>abcdelgh</sup>
18	41.78 <sup>bcdelghijk</sup>	15.30 <sup>ijklmnop</sup>	1.676 <sup>ghijkl</sup>	6.383 <sup>efghijk</sup>
19	41.93 <sup>bcdelghij</sup>	14.67 <sup>klmnopq</sup>	1.412 <sup>ijklmnop</sup>	6.167 <sup>efghijkl</sup>
20	41.12 <sup>bcdelghijkl</sup>	17.76 <sup>bcde</sup>	0.8268 <sup>tuvwx</sup>	7.272 <sup>abcdelg</sup>
21	40.40 <sup>bcdelghijkl</sup>	16.80 <sup>cdeghijk</sup>	0.7894 <sup>tuvwx</sup>	6.833 <sup>cdeghijk</sup>
22	49.13 <sup>abcde</sup>	15.61 <sup>efghijklm</sup>	0.8979 <sup>rstuvw</sup>	7.525 <sup>abcde</sup>
23	49.39 <sup>abcd</sup>	17.66 <sup>bcdelg</sup>	0.7292 <sup>uvwx</sup>	8.704 <sup>a</sup>
24	42.19 <sup>bcdelghij</sup>	15.47 <sup>nijklmnop</sup>	1.203 <sup>mnopqrst</sup>	6.500 <sup>cdeghijk</sup>
25	41.48 <sup>bcdelghijkl</sup>	18.80 <sup>abc</sup>	0.6687 <sup>wx</sup>	7.778 <sup>abcd</sup>
26	48.91 <sup>abcde</sup>	13.62 <sup>opq</sup>	1.531 <sup>ghijklm</sup>	6.556 <sup>cdeghijk</sup>
27	40.08 <sup>cdeghijkl</sup>	15.86 <sup>efghijklm</sup>	1.858 <sup>efgh</sup>	6.327 <sup>cdeghijk</sup>
28	50.73 <sup>abc</sup>	16.82 <sup>cdeghijk</sup>	0.7376 <sup>uvwx</sup>	8.556 <sup>ab</sup>
29	42.13 <sup>bcdelghij</sup>	15.05 <sup>klmnop</sup>	1.097 <sup>opqrstu</sup>	6.278 <sup>efghijk</sup>
30	42.91 <sup>bcdelghij</sup>	16.30 <sup>efghijklm</sup>	1.140 <sup>nopqrst</sup>	7.006 <sup>bcdelghi</sup>
31	30.57 <sup>l</sup>	19.08 <sup>ab</sup>	2.545 <sup>ab</sup>	5.315 <sup>kl</sup>
32	50.04 <sup>abc</sup>	14.90 <sup>ijklmnop</sup>	1.083 <sup>pqrstu</sup>	7.364 <sup>abcdel</sup>
33	33.03 <sup>kl</sup>	15.90 <sup>efghijklm</sup>	2.135 <sup>bcde</sup>	5.253 <sup>kl</sup>
34	39.69 <sup>cdeghijkl</sup>	15.22 <sup>ijklmnop</sup>	1.297 <sup>klmnopqr</sup>	6.031 <sup>efghijkl</sup>
35	33.95 <sup>kl</sup>	16.86 <sup>cdeghij</sup>	1.717 <sup>efghijkl</sup>	5.691 <sup>ghijkl</sup>
36	44.80 <sup>bcdelghij</sup>	14.66 <sup>klmnopq</sup>	1.289 <sup>lmnopqrs</sup>	6.574 <sup>cdeghijk</sup>
37	47.24 <sup>bcde</sup>	14.79 <sup>ijklmnop</sup>	1.606 <sup>ghijklm</sup>	7.012 <sup>bcdelghi</sup>
38	42.04 <sup>bcdelghij</sup>	15.36 <sup>nijklmnop</sup>	1.618 <sup>ghijklm</sup>	6.383 <sup>cdeghijk</sup>
39	38.41 <sup>efghijkl</sup>	16.07 <sup>efghijklm</sup>	2.295 <sup>abcd</sup>	6.179 <sup>efghijkl</sup>
40	38.21 <sup>efghijkl</sup>	16.12 <sup>efghijklm</sup>	1.792 <sup>efghij</sup>	6.086 <sup>efghijkl</sup>
41	33.01 <sup>kl</sup>	18.42 <sup>abcd</sup>	2.702 <sup>a</sup>	5.599 <sup>nijkl</sup>
42	36.41 <sup>efghijkl</sup>	15.61 <sup>efghijklm</sup>	1.839 <sup>efghij</sup>	5.531 <sup>ijkl</sup>
43	35.60 <sup>ijkl</sup>	16.33 <sup>efghijklm</sup>	1.737 <sup>efghijk</sup>	5.710 <sup>ghijkl</sup>
44	46.44 <sup>bcdelgh</sup>	15.28 <sup>ijklmnop</sup>	1.785 <sup>efghij</sup>	7.105 <sup>abcdelgh</sup>
45	46.51 <sup>bcdelgh</sup>	14.68 <sup>klmnopq</sup>	1.384 <sup>klmnopq</sup>	6.852 <sup>cdeghijk</sup>
46	45.56 <sup>bcdelgh</sup>	14.50 <sup>lmnopq</sup>	1.654 <sup>efghijkl</sup>	6.636 <sup>cdeghijk</sup>
47	45.07 <sup>bcdelghij</sup>	15.68 <sup>efghijklm</sup>	1.033 <sup>pqrstu</sup>	7.006 <sup>bcdelgh</sup>
48	38.19 <sup>efghijkl</sup>	16.32 <sup>efghijklm</sup>	2.419 <sup>abc</sup>	6.068 <sup>efghijkl</sup>
49	39.67 <sup>cdeghijkl</sup>	15.59 <sup>efghijklm</sup>	1.769 <sup>efghij</sup>	6.080 <sup>efghijkl</sup>
50	36.04 <sup>ghijkl</sup>	14.72 <sup>klmnopq</sup>	1.761 <sup>efghij</sup>	5.309 <sup>kl</sup>
51	30.66 <sup>kl</sup>	15.20 <sup>ijklmnop</sup>	2.068 <sup>cde</sup>	4.623 <sup>ijkl</sup>
52	421.43 <sup>bcdelghij</sup>	15.76 <sup>efghijklm</sup>	1.462 <sup>nijklmnop</sup>	6.654 <sup>cdeghijk</sup>
53	38.69 <sup>efghijkl</sup>	16.50 <sup>cdeghijkl</sup>	1.044 <sup>pqrstu</sup>	6.185 <sup>efghijkl</sup>
54	47.10 <sup>bcdelg</sup>	14.95 <sup>ijklmnop</sup>	1.091 <sup>lmnopqrs</sup>	7.006 <sup>bcdelghi</sup>
55 *	40.58 <sup>bcdelghijkl</sup>	20.01 <sup>a</sup>	0.5760 <sup>x</sup>	8.037 <sup>abc</sup>
56 *	36.44 <sup>efghijkl</sup>	16.30 <sup>efghijklm</sup>	1.942 <sup>defg</sup>	5.833 <sup>efghijkl</sup>
57 *	39.70 <sup>cdeghijkl</sup>	15.78 <sup>efghijklm</sup>	2.078 <sup>cde</sup>	6.284 <sup>efghijk</sup>
58	42.24 <sup>bcdelghij</sup>	15.56 <sup>ghijklmnop</sup>	1.454 <sup>nijklmnop</sup>	6.617 <sup>cdeghijk</sup>
59 *	58.93 <sup>a</sup>	12.55 <sup>q</sup>	1.305 <sup>klmnopqr</sup>	7.407 <sup>abcdel</sup>
60 *	51.56 <sup>ab</sup>	13.39 <sup>pq</sup>	0.9234 <sup>rstuvw</sup>	6.778 <sup>cdeghijk</sup>
DMS	11.17 ton/ha	2.180%	0.4419	1.647 ton/ha
$\alpha$ :	0.010%	0.010%	0.010%	0.010%

Tratamientos con la misma literal son estadísticamente iguales al 1% de probabilidad \* Testigos

## **Patrones de producción**

En base a la diversidad detectada entre los genotipos evaluados, principalmente con respecto a sus hábitos de crecimiento, se procedió a agruparlos de acuerdo a la etapa fenológica promedio en la cual se encontraba cada genotipo al momento de ser muestreado (75 y 95 días, respectivamente), encontrándose los siguientes resultados:

### **Primer muestreo (75 días)**

Se detectaron tres grupos de genotipos de acuerdo a la etapa fenológica registrada, la cual varió desde el inicio de encañe hasta el inicio de embuche; a este respecto, el 56% de los genotipos se encontraba en la etapa de encañe, 35% en inicio de encañe y sólo el 9% en la etapa de inicio de embuche.

Para rendimiento de forraje verde, los valores promedio entre la etapa más temprana y la más tardía registraron una diferencia de 7.944 ton/ha, en tanto que para rendimiento de forraje seco la diferencia fue de 1.150 ton/ha. Con respecto al % de MS, no hubo diferencia apreciable entre cada grupo. Se observaron diferencias muy apreciables entre los grupos para RHT, variando desde 2.345, en los genotipos más tardíos hasta 0.999 en tipos más precoces.

### **Segundo muestreo (95 días).**

En este muestreo (95 días), se detectó un mayor número de grupos (7), de acuerdo a su etapa fenológica, la cual varió desde inicio de encañe hasta inicio de floración; con respecto a las variables estudiadas, la diferencia en rendimiento de forraje verde entre los materiales más tardíos y los más precoces fue de 12.510 ton/ha; para forraje seco, la diferencia fue de 2.257 ton/ha. Con respecto al % de

materia seca, no se observaron diferencias apreciables, sin embargo, se registró una tendencia al aumento de materia seca al avanzar la etapa fenológica.

La proporción de hojas con respecto a tallos (RHT), en los genotipos estudiados mostró una disminución gradual al avanzar la etapa fenológica; en este caso, la relación-tallo varió desde 2.560 en los genotipos más tardíos hasta 0.622 en los genotipos más precoces.

En forma global, y comparando ambos muestreos (75 y 95 días), la media general para forraje verde en el primero y segundo muestreo fue de 28.252 y 41.761 ton/ha, respectivamente, esto es, un 47.8% más forraje verde en el segundo muestreo en comparación con el primero.

Con respecto a forraje seco, los valores medios fueron 4.473 y 6.790 ton/ha en el primero y segundo muestreo, respectivamente, esto es un, 51.7% más forraje seco en el segundo muestreo. El % de MS fue similar entre ambos muestreos, 16.1 y 16.5%, respectivamente. En el caso de la RHT, esta disminuyó un 15% en promedio de todos los genotipos al avanzar la etapa de muestreo.

Los valores encontrados al calcular los coeficientes de correlación confirman los resultados anteriores, (Figuras 1 y 2), ya que en ambos muestreos se encontró una correlación positiva y significativa entre el rendimiento de forraje seco y la etapa fenológica (.63\* y .76\*, para el primero y segundo muestreo, respectivamente). Por otra parte, se registraron correlaciones significativamente negativas entre RHT y la etapa fenológica (-.64\* y .87\*, para el primero y segundo muestreo, respectivamente).



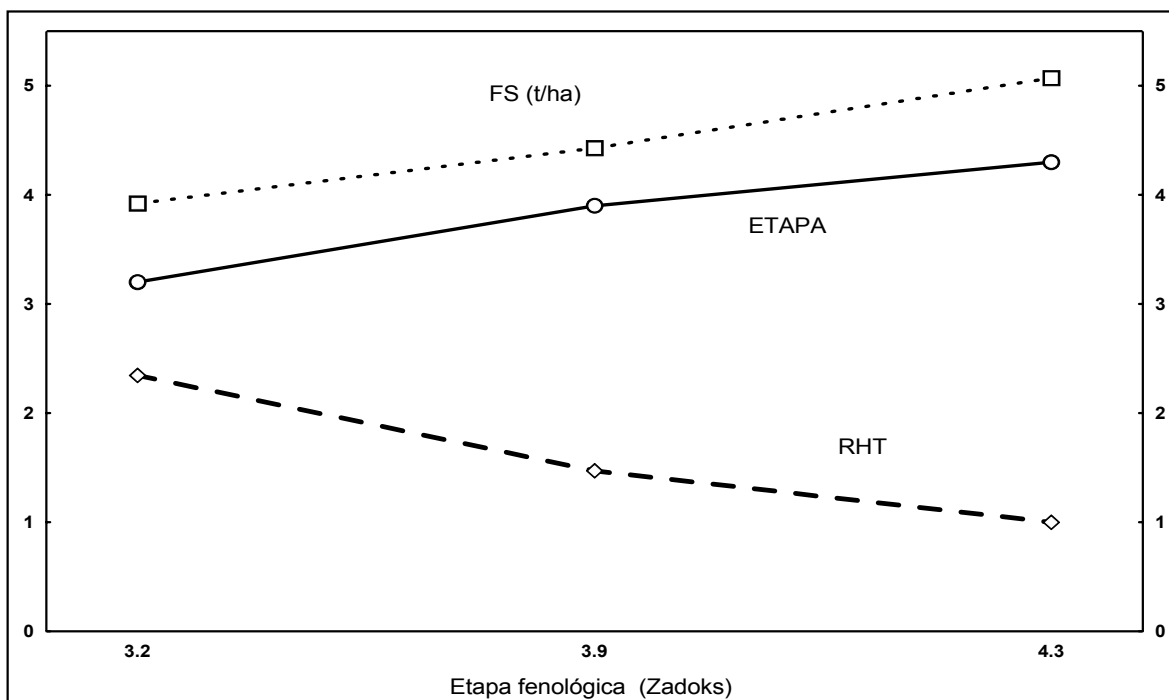


Figura 1.- Relación de la producción de forraje seco y la proporción hoja-tallo con la etapa fenológica de los materiales evaluados en el primer muestreo (75 días).

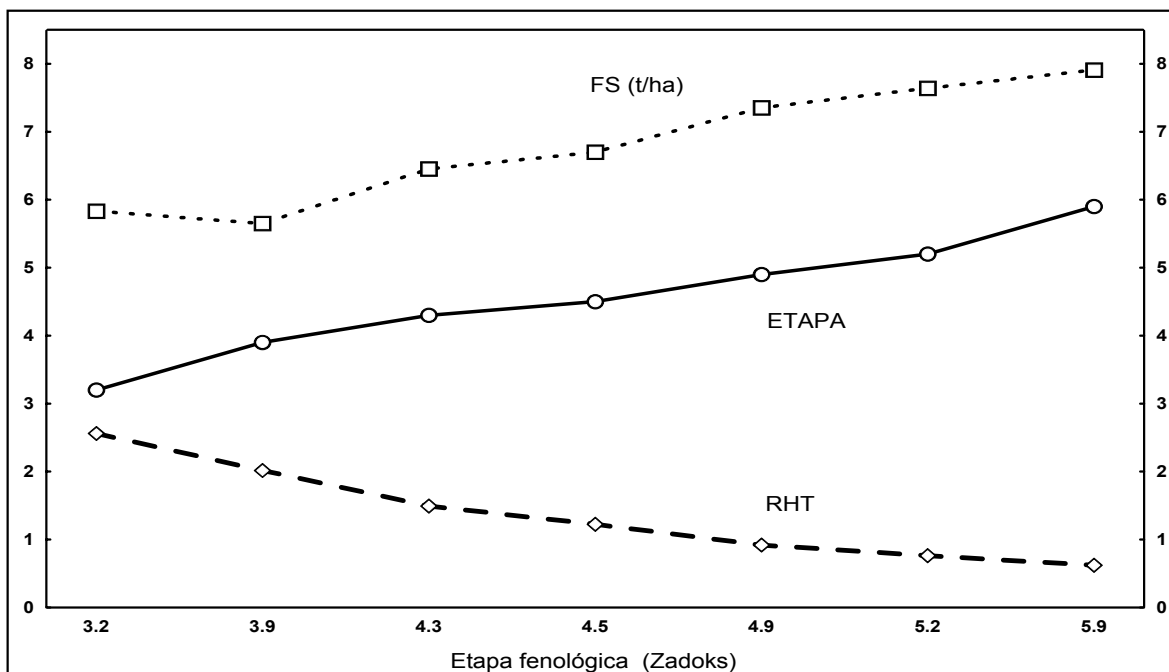


Figura 2.- Relación de la producción de forraje seco y la proporción hoja-tallo con la etapa fenológica de los materiales evaluados en el segundo muestreo (95 días).

## DISCUSIÓN

Los resultados registrados en los análisis de varianza (individuales y combinados) tanto para producción de forraje verde como forraje seco indicaron diferencias altamente significativas entre las localidades, debido a las diferencias no tanto agroecológicas sino por el manejo y características de fertilidad propias de cada suelo en las localidades del experimento, es decir, no se puede atribuir tanto a la altitud, longitud, etc., debido a que son localidades situadas en una misma región con características muy similares con respecto a factores del clima como temperatura e irradiación.

Por otra parte, las diferencias entre tratamientos fueron debidas a la constitución genética de cada genotipo, traducidas principalmente en diferencias en los hábitos de crecimiento de los genotipos utilizados. En lo referente a la significativa interacción localidad x tratamiento, registrada en los análisis combinados entre localidades, principalmente para % de MS y RHT, indicó el comportamiento diferencial de los genotipos al evaluarse en diferentes ambientes; sin embargo, se detectaron materiales que se comportaron de forma consistente en algunas de las variables estudiadas.

Los resultados encontrados coinciden con lo reportado por Barrett 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, intermedio e intermedio - invernal; dentro de los materiales testigos utilizó la avena Cuauhtemoc, la cual fue superada en producción global por una línea de triticale en 65.03% para forraje verde y para forraje seco en 66.35 por ciento.

Por otra parte, de la Rosa (2002), al evaluar genotipos de triticale en su mayoría facultativos en las mismas localidades utilizadas en este estudio en el

mismo año, encontró resultados similares a los de este estudio con respecto a los patrones de producción de forraje verde, seco y RHT, de los materiales facultativos evaluados en este estudio.

También, los resultados encontrados en este experimento coinciden con los reportados por Candela (1988), en donde evaluó líneas forrajeras de triticale de hábito primaveral, la mayoría de las cuales superaron al testigo Eronga 83. Sin embargo, difieren de los reportados por Fraustro (1992), que reportó valores de producción inferiores a los encontrados en este trabajo, esto es debido posiblemente al hábito de crecimiento de los genotipos de triticale, ya que en su estudio, utilizó triticales de hábito intermedio e invernal.

En tres ambientes del norte de México, Gayosso (1989) evaluó genotipos de triticale de hábito intermedio, reportando valores de producción tanto de forraje verde como seco similares a los encontrados en este trabajo. Sin embargo, Lozano *et al.* (1998) reporta valores superiores a los encontrados en este trabajo para producción tanto de forraje verde como seco, particularmente en una localidad, lo cual fué debido probablemente a las condiciones medioambientales, ya que este mismo autor reporta valores similares a los encontrados en esta investigación, pero en otra localidad y evaluando los mismos parámetros.

La información recabada en este trabajo difiere de lo reportado por Royo y Aragay (1998), ya que en lo que se refiere a producción de materia seca, estos autores, al cosechar triticale en estado lechoso-masoso del grano reportan valores diferentes a los encontrados en este trabajo. A este respecto, cabe señalar que en este estudio, los valores de producción encontrados se obtuvieron en etapas fenológicas máximas de embuche o principio de espigamiento, tomando también en cuenta que los autores mencionados utilizaron principalmente triticales de hábito primaveral, a diferencia de los hábitos de crecimiento de los materiales

evaluados en este estudio, que fueron predominantemente de tipo facultativo-intermedio, lo cual explica las diferencias antes mencionadas.

Con lo referente a la variable relación hoja-tallo, existe poca o nula 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; estos datos concuerdan con lo encontrado en este estudio, ya que varios genotipos de triticale, principalmente de hábito intermedio invernial e invernales, sobresalieron en este parámetro, superando significativamente a los testigos comerciales incluyendo a las dos variedades de avena en ambos muestreos; esta variable es muy importante, ya que de esto depende una buena calidad del forraje, 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.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones bajo las cuales se condujo la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- I. Los tratamientos que presentaron la mayor producción de forraje verde no necesariamente fueron los que presentaron la mayor producción de forraje seco, por lo que se pueden seleccionar genotipos con mayor capacidad de fijación de materia seca.
- II. El mayor porcentaje de materia seca lo presentaron tratamientos con tipo de crecimiento facultativo, tanto en el muestreo uno como en el dos, siendo en ambos estadísticamente diferentes con respecto a los demás tratamientos, debido a su más avanzada etapa de madurez.
- III. La menor relación hoja-tallo lo presentaron los genotipos de hábito facultativo y por lo contrario, la mayor relación hoja-tallo la presentaron los tratamiento de hábito intermedio invernal e invernal, debido a su mayor capacidad de amacollamiento en comparación con los hábitos más precoces.
- IV. Se confirmó que existe una correlación positiva entre la producción de materia seca con la etapa fenológica y una relación negativa entre la producción de forraje seco y la relación hoja-tallo, por lo que es posible seleccionar el tipo de variedad más adecuado para llenar las necesidades de forraje de los productores bajo las condiciones de la Región Lagunera.
- V. En general, a medida que aumenta la etapa de madurez de la planta la relación hoja-tallo disminuye, sin embargo, es proporcionalmente menor en los genotipos con hábito de crecimiento intermedio-invernal e invernal. Por

otra parte, y para la Región Lagunera, se sugiere la utilización de materiales de hábito primaveral y facultativo en una etapa máxima de embuche, lo que asegura un rendimiento de forraje muy adecuado con un alto valor nutritivo.

- VI. Es importante la evaluación de los genotipos sobresalientes que presentaron simultáneamente buen rendimiento y alta relación hoja-tallo a través de las tres localidades en futuros ensayos en la misma región, para tratar de detectar los genotipos más estables con respecto a su producción, además de evaluar su calidad nutritiva por medio de análisis de laboratorio.
  
- VII. En base al comportamiento de los materiales evaluados en este estudio, se confirma que existen nuevas alternativas varietales de triticale forrajero que pueden ser utilizadas en la Región Lagunera para ensilaje y henificado que superan el comportamiento productivo y de valor nutritivo de las especies forrajeras de invierno tradicionalmente utilizadas hasta ahora en la Región Lagunera, como son las avenas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Barnet, R. D. and R. L. Stanley, Jr. 1976. 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.
- Bishnoi, U. R. and J. L. Hughes. 1979. Agronomic performance and protein content of fall-planted triticale, wheat, and rye. Agronomy Journal, Vol. 71, March-April.
- 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.
- Candelas, P. R. 1988. Evaluación de líneas forrajeras de triticale (*Triticosecale* Wittmack) de hábito primaveral en dos ambientes del norte de México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- 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.

- De la Rosa, G. A. 2002. Evaluación de triticale (*X Triticosecale* Wittmack) y avena (*Avena sativa* L) para producción de forraje en tres ambientes del Norte de México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- 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 triticale de hábito intermedio (*X Triticosecale* Wittmack), en tres ambientes del norte de México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- 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 5<sup>th</sup> International Triticale Symposium Supplement, Plant Breeding and Acclimatization Institute (IHAR), Radzików, Poland, June 30-July 5, 2002.
- Hinojosa, M. B., J. Lozano-del Río, A. Hede, S. Rajaram. 2002. Expereinces and potential of triticale as a winter irrigated fodder crop in Northern México. Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Triticale Symposium Supplement, Plant Breeding and Acclimatization Institute (IHAR), Radzików, Poland, June 30-July 5, 2002.



[http://www.cals.ncso.edu/an\\_sci/extensi3n/animal/meatgoat/m6forage.htm](http://www.cals.ncso.edu/an_sci/extensi3n/animal/meatgoat/m6forage.htm).

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

Leana, L. A. 2000. Evaluaci3n de l3neas y variedades forrajeras de triticale (X *Triticosecale* Wittmack), en dos ambientes del norte de M3xico. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, M3xico.

Lozano del R., A. J. 1990. Studies on triticale forage production under semiarid conditions of northern M3xico. Proceedings of the Second International Triticale Symposium Passo Fundo, R3o Grande do Sul, Brazil. October 1990.

Lozano, A. J., V. M. Zamora, H. D. Solis, M. Mergoum and W. H. Pfeiffer. 1998. Triticale forage production and nutritional value in the northern region of M3xico. Proceedings, Volumen # 2, Poster Presentations, 4<sup>th</sup> International Triticale Symposium, July 26 – 31, 1998 Red Deer, Alberta, Canada.

Miller, G. L., R. E. Joost, and S. A. Harrison. 1993. Forage and grain yields of wheat and triticale as affected by forage management practices. *Crop Science*, Vol. 33, September-october.

Royo, C., 1992. El triticale: bases para el cultivo y aprovechamiento. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Espa1a.

Royo, E. C., J. L. Montesinos, Molina-Cano and Serra. 1993. Triticale and other small grain cereals for forage and grain in Mediterranean conditions. *Grass and Forage Science*, Vol. 48, 11-17.

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

Van Duinkerken, G., R. L. Zom and E. J. B. Bleumer. 2000. The effects of replacing maize silage by triticale whole crop silage in a roughage mixture with grass silage on feed intake and milk production by dairy cows. Publication 142. Research Institute for Animal Husbandry. 36