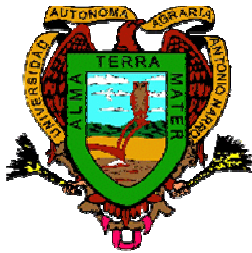


**RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE SEIS GENOTIPOS DE
TRITICALE EN TRES LOCALIDADES DE LA COMARCA
LAGUNERA**

JOSE LUIS ALDANA HERNÁNDEZ

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN TECNOLOGIA DE GRANOS Y SEMILLAS**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

Subdirección de Posgrado

Buenavista, Saltillo Coahuila.

Mayo 2007

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO

RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE SEIS GENOTIPOS DE TRITICALE
EN TRES LOCALIDADES DE LA COMARCA LAGUNERA

TESIS

POR:

JOSE LUIS ALDANA HERNÁNDEZ

Elaborada bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría y
aprobada como requisito parcial, para obtener el grado de

MAESTRO EN TECNOLOGÍA DE GRANOS Y SEMILLAS

COMITÉ PARTICULAR

Asesor principal:

M.C. Antonio Valdez Oyervides

Asesor:

Dr. Alejandro Javier Lozano del Río

Asesor:

M.C. Federico Facio Parra

Asesor:

M.C. Leopoldo Arce González

Dr. Jerónimo Landeros Flores
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo 2007.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida, salud y fuerzas para seguir luchando por mis objetivos y metas.

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” y en especial al Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Semillas, por haberme brindado la oportunidad de seguir superándome en una formación personal y profesional.

A Sandra Luz García Valdez por su valiosa cooperación en el laboratorio de Sanidad de Semillas.

Al Dr. Alejandro Javier Lozano del Río, por su incondicional apoyo en todo el trayecto de investigación así como la gran paciencia en atender a cada uno de sus asesorados.

Al MC. Antonio Valdez Oyervides, por su apoyo en el estructuración y revisión del trabajo de investigación además del tiempo brindado durante sus asesorías y consejos.

Al MC. Federico Facio Parra, por el gran apoyo incondicional y aportación de ideas para la realización del presente trabajo.

Al MC. Leopoldo Arce González, por su participación y orientación en el trabajo de investigación.

DEDICATORIA

Con amor a mis papas, Marcelino Aldana García y Cristina Hernández Hernández, en la cual me enseñaron grandes valores en la vida pero sobre todo en luchar por mis sueños.

A mis hermanos, Albina, Isaías, Silvia, Enrique y Daniel, que siempre me apoyaron desde niño y me alentaron a seguir estudiando con su ejemplo.

Con mucho cariño a todos mis sobrinos, Lizeth, Luis, Sait, Cesar, Areli, Giselle, Diana, Paola, Isaías, Rubí, Andrés, Miguel Ángel y Lesly, que siempre tienen una gran sonrisa para sus travesuras.

Con gran Amor a Sandra que será la mamá de mi pequeño engendro que viene en camino que por ti y tu mamá estoy luchando día a día para estar siempre a lado de ustedes. Sin dejar a un lado una pequeña y hermosa niña que de igual manera es mi hija no de sangre sin embargo se ganó mi corazón para ti también Abril.

A todos mis compañeros de generación, Gloria, Felipe, Zurivey, Miguel, Ulises y Antonio. Y a todos mis amigos que compartimos grandes e inolvidables momentos de la vida.

COMPENDIO

RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE SEIS GENOTIPOS DE TRITICALE EN TRES LOCALIDADES DE LA COMARCA LAGUNERA

POR:
JOSE LUIS ALDANA HERNÁNDEZ

MAESTRIA EN TECNOLOGIA DE GRANOS Y SEMILLAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

MC. ANTONIO VALDEZ OYERVIDES – ASESOR-

Palabras Clave: Variedades, Triticale, Calidad de Semillas

El *triticale* es un cereal creado directamente en laboratorio es decir el hombre lo genero a partir del cruce de trigo con el centeno. Los principales productores de triticale en el mundo son, Polonia, Alemania, y Francia, Australia, la República Checa, Suecia, Austria y Dinamarca.

El triticale ocupa el lugar 26 en el orden de importancia de los productos agrícolas producidos en nuestro país, una de las regiones más importantes consumidoras de forrajes es la Comarca Lagunera ya que está considerada como la primera cuenca en ganado lechero del país.

El presente trabajo, tuvo como objetivo la producción de semilla de seis genotipos de triticale en tres localidades de la Comarca Lagunera, así como evaluar sus características de calidad físicas y fisiológicas.

La investigación se realizó en Ampuero Mpio. de Torreón, el Chupón Mpio. de Viesca. y Las Vegas Mpio. de Francisco I. Madero, pertenecientes a la Comarca Lagunera, y los genotipos evaluados fueron proporcionados por el departamento de cereales de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, y estas son las siguientes: TCLF-70-99 "40", TCLF-74-99 "41", TCLF-54-98C "123", TCLF-55-98B "125", TCLF-66-98B "137" y Eronga 83 generado por el INIFAP, que en este trabajo fue el testigo.

Los seis genotipos se sembraron en el mes de Octubre del 2004 en Ampuero y Octubre del 2005 en Las Vegas y el Chupón y la cosecha se realizó en Mayo del 2005 en Ampuero y Mayo 2006 en Las Vegas y el Chupón. Para la variable de rendimiento se tomó un área de 0.60 m² de superficie, que posteriormente se trilló y se colocó en bolsas de papel para su posterior evaluación.

Después de evaluar el rendimiento se prosiguió a determinar el peso hectolítrico kg/hl, en este caso como la semilla no era suficiente se utilizó un recipiente de 183 ml para determinar esta variable. En lo que fue para longitud de espiga se tomaron 10 espigas al azar en cada una de las repeticiones de cada una de las variedades, su medición se realizó en la bodega del departamento de cereales, y posteriormente de evaluarlas se prosiguió a desgranar las mismas espigas para determinar el número de granos por espiga.

En lo que respecta a la prueba de germinación se siguieron los pasos según con las reglas de la ISTA (2004), así como también para lo que fue vigor de la

semilla, usando la prueba de envejecimiento acelerado.

Para obtener los resultados de cada variable se utilizó el programa SAS versión 9.1.3 en español, utilizando un bloques completamente al azar para cada localidad y un combinado para la interacción entre localidades, en la cual para la localidad de Ampuero en lo que respecta a rendimiento la variedad 123 reporto un promedio de 8.22 ton/ha, seguidas de la 41, 125 y 137 estos genotipos superaron las 7 ton/ha. En el Chupón los rendimientos fueron más bajos por falta de humedad al suelo en su última etapa de desarrollo del cultivo, en la cual la variedad 123 superando apenas las 6 ton/ha, también en esta localidad supero a las cinco restantes.

En la localidad de Las Vegas para esta misma variable de rendimiento la variedad 123 obtuvo 7.52 ton/ha seguidas de la 125 y 137 que superaron las 7 ton/ha, mientras que el testigo Eronga 83 fue superado en las tres localidades por las tres variedades ya mencionadas.

En lo que respecta a germinación las seis variedades obtuvieron porcentajes superiores al 85 % en la cual es el mínimo para que una semilla sea aceptable en el Mercado. Para vigor prácticamente no hubo diferencias significativas en ninguna de las tres localidades.

Pero para el peso hectolítrico fue altamente significativo según el análisis de varianza que realizó para cada localidad, donde la variedad 123 con

75.37 kg/hl en Ampuero y 71.09 en el Chupón, esta disminución de peso se debió a la falta de humedad en el suelo en la etapa de llenado del grano, en la cual fue la mejor en estas dos localidades, seguidas de la 125 y 137 mientras en la localidad de Las Vegas la variedad con más alto peso fue la 127 con 74.83 kg/hl, seguida por la 125 y la 123 en la cual figura como una de las mejores.

En el peso de mil semillas el testigo Eronga 83 superó a las cinco variedades con pesos de 56.52, 50.82 y 54.96 gramos por mil semillas, esta es debido a que la semilla es más grande que el resto de los genotipos, le siguió la variedad 123 con 49.50, 48.19 y 50.17 gr. en lo que respecta a este parámetro y le siguieron la variedad 125 y 137 con valores un poco más bajos.

En lo que se refiere a longitud de espiga las dos variedades 40, 123 y Eronga 86 en general fueron las que reportaron valores más altos, para los genotipos 40 y Eronga, no por tener espiga grande el número de granos por espiga será mayor por que no fue así, el único genotipo que mantuvo esta relación fue la 123.

La variedad 123 resultó ser la mejor en la mayoría de las variables evaluadas en cada una de las tres localidades en la cual superó al testigo Eronga 83 en rendimiento, peso hectolítrico y número de granos por espiga que son uno de los parámetros más importantes, en la única variable que no lo pudo superar fue en peso de mil semillas por ser más pequeña en comparación con la que produce el testigo.

Las variedades que se recomiendan para la Comarca Lagunera sin lugar a duda es la 123 que reúne las mejores características, sin dejar por un lado los genotipos 125 y 137 que de igual manera responden muy bien sin llegar a superar a la 123.

BSTRAC

YIELD And QUALITY OF SEED OF SIX GENOTYPES OF TRITICALE IN THREE LOCALITIES OF REGION LAGUNERA

By:

JOSE LUIS ALDANA HERNÁNDEZ

MAESTRIA EN TECNOLOGIA DE GRANOS Y SEMILLAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

MC. ANTONIO VALDEZ OYERVIDES – Advisor-

Key words: Varieties, Triticale, Quality of Seeds.

The Triticale is a cereal created directly in laboratory is to say the man I generate it from the crossing of wheat with the rye. The main producers of Triticale in the world are, Poland, Germany, and France, Australia, the Czech Republic, Sweden, Austria and Denmark.

The Triticale occupies place 26 in the order of importance of produced products agricultural in our country, one of the regions most important forage consumers is the Lagunera Region since it is considered like the first river basin in milk cattle of the country.

The present work, had as objective the production of seed of six genotypes of Triticale in three localities of the Lagunera Region, as well as to evaluate its physical and physiological characteristics of quality.

The investigation was made in Ampuero Mpio. of Tower, the Chupón Mpio. of Viesca. and the Mpio Fertile valleys. of Francisco I. Madero, pertaining to the Lagunera Region, and the evaluated genotypes were provided by the cereal department of the Independent University Agrarian Antonio Narro, and these are the following ones: TCLF-70-99 "40", TCLF-74-99 "41", TCLF-54-98C "123", TCLF-55-98B "125", "137" TCLF-66-98B and Eronga 83 generated by the INIFAP, that in this work was the witness.

The six genotypes were seeded in the month of October of 2004 in Ampuero and October of the 2005 in Fertile valleys and the Chupón and the harvest I am made in May of 2005 in Ampuero and May 2006 in Fertile valleys and Chupón. For the yield variable volume an area of 0,60 m² of surface, that later I beat myself and I am placed in bags of paper for its later evaluation.

After evaluating the yield kg/hl was continued to determine the hectolítrico weight, in this case as the seed were not sufficient I am used a container of 183 milliliter to determine this variable. In which it was for ear length at random took 10 ears in each one from the repetitions of each one of the varieties, its mediation I am made in the warehouse of the cereal department, and later to evaluate them it was continued to shell the same ears to determine the number of grains by ear.

With regard to the test of germination the passages according to with the rules of the ISTA were followed (2004), as well as for which it was vigor of the seed, using the test of accelerated aging.

In order to obtain the results of each variable program SAS was used completely version 9.1.3 in Spanish, using blocks at random for each locality and combining for the interaction between localities, in which variety 123 stops the locality of Ampuero with regard to yield I report a 8.22 average of ton/ha, followed of the 41, 125 and 137 these the 7 genotypes surpassed ton/ha. In the Chupón the yields were lower by lack of humidity to the ground in their last stage of development of the culture, in which variety 123 surpassing as soon as the 6 ton/ha, also in this locality I surpass to the five rest.

In the locality of the Fertile valleys for this same variable of yield the 7 variety 123 obtained 7,52 ton/ha followed of 125 and 137 that surpassed ton/ha, whereas the witness Eronga 83 was surpassed in the three localities by the three varieties already mentioned. With regard to germination the six varieties obtained percentage superior to the 85 % in which it is the minimum so that a seed is acceptable in the Market. For vigor practically there were no significant differences in no of the three localities.

But for the hectolítrico weight it was highly significant according to the variance analysis that made for each locality, where variety 123 with 75,37 kg/hl in Ampuero and 71,09 in the Chupón, this diminution of weight had to the lack of humidity in the ground in the filling stage of the grain, in which he was the best one in these two localities, followed of 125 and 137 while in the locality of Fertile valleys the variety with more high weight was the 127 with 74,83 kg/hl, followed by a the 125

and the 123 in which figure like one of the best ones.

In the weight of thousand seeds the witness Eronga 83 surpassed to the five varieties with weights of 56,52, 50,82 and 54.96 grams by thousand seeds, this is because the seed is greater than the rest of the genotypes, followed variety to him 123 with 49,50, 48,19 and 50,17 gr.. with regard to this parameter and they followed the variety to him 125 and 137 with values a little but low.

In which one talks about to ear length two varieties 40 123 and Eronga 83 in general was those that reported high values but, for genotypes 40 and Eronga, not to have great ear I number of grains by ear will be greater so that it was not thus, the only genotype that maintained this relation was the 123.

Variety 123 I turn out to be the best one in most of the variables evaluated in each one of the three localities in which I surpass the witness Eronga 83 in yield, hectolítrico weight and number of grains by ear which they are one of the most important parameters, in the only variable that could not surpass it were in weight of thousand seeds to be smaller in comparison with which it produces the witness.

The varieties that are recommended for the Lagunera Region without place to doubt are the 123 that it reunites the best characteristics, without leaving by a side the genotypes 125 and 137 that of equal way respond very well without getting to surpass to the 123.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS	xvii
INDICE DE GRAFICAS	xviii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
HIPÓTESIS	3
REVISIÓN DE LITERATURA	4
Aspectos generales.....	4
Rendimiento.....	6
Peso hectolítrico.....	8
Peso de mil semillas.....	10
Calidad de semillas.....	12
Germinación.....	13
Vigor.....	14
MATERIALES Y METODOS	16
Ubicación.....	16
Material genético.....	16
Procedimientos de evaluación.....	17
Modelo estadístico.....	19
Modelo de pruebas de medias.....	20
RESULTADOS Y DISCUSION	23
Localidad Ampuero.....	23
Rendimiento.....	24
Peso Hectolítrico.....	25
Peso de mil semillas.....	26
Longitud de espiga.....	27
Numero de granos por espiga.....	28
Germinación.....	29

Vigor.....	29
Localidad el Chupón.....	30
Rendimiento.....	31
Peso Hectolítrico.....	32
Peso de mil semillas.....	33
Longitud de espiga.....	34
Numero de granos por espiga.....	35
Germinación.....	35
Vigor.....	36
Localidad Las Vegas.....	37
Rendimiento.....	38
Peso Hectolítrico.....	39
Peso de mil semillas.....	39
Longitud de espiga.....	40
Numero de granos por espiga.....	41
Germinación.....	42
Vigor.....	42
Análisis combinado entre localidades.....	43
Rendimiento.....	44
Peso Hectolítrico.....	44
Peso de mil semillas.....	45
Longitud de espiga.....	46
Numero de granos por espiga.....	46
Germinación.....	47
Vigor.....	47
Análisis entre variedades.....	48
Rendimiento.....	48
Peso Hectolítrico.....	49
Peso de mil semillas.....	49
Longitud de espiga.....	50
Numero de granos por espiga.....	50

Germinación.....	51
Vigor.....	52
Comparación entre parámetros.....	52
CONCLUSIONES.....	56
RESUMEN.....	58
BIBLIOGRAFIA.....	59

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1 Resultados del ANVA realizada para los seis genotipos de Triticale para la localidad de Ampuero 2005.....	23
Cuadro 2 Resultados de medias DMS realizada para los seis genotipos evaluados en la localidad de Ampuero 2005.....	30
Cuadro 3 resultados del ANVA realizado para seis genotipos de Triticale en la localidad de el Chupón 2006.....	31
Cuadro 4 Resultados de las medias de los seis genotipos de Triticale evaluados en la localidad el Chupón 2006.....	37
Cuadro 5 Resultados del ANVA de los seis genotipos de triticales para las siete variables evaluadas en la localidad de Las Vegas 2006.....	37
Cuadro 6 Resultado de medias DMS realizado para los seis genotipos de triticales para las siete variables evaluadas en la localidad de Las Vegas 2006.....	43
Cuadro 7 Resultados del Análisis de Varianza para cada una de las variables evaluadas de los seis genotipos en las tres localidades del cultivo de Triticale.....	44
Cuadro 8 Resultados de la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS, en las tres localidades para cada variable de los seis genotipos de Triticale.....	48
Cuadro 9 Resultado de medias DMS realizado para los seis genotipos de triticales para las siete variables evaluadas en la localidad de Las Vegas 2006.....	52

INDICE DE FIGURAS.

	Página
Grafica 1 Comparación de rendimientos de los seis genotipos evaluados en las tres localidades de la Comarca Lagunera.....	53
Grafica 2 Medias del peso hectolítrico de los seis genotipos de Triticale evaluados en las tres localidades de la comarca lagunera....	54
Grafica 3 Medias de las tres localidades de los seis genotipos de Triticale evaluados en el porcentaje de germinación de Triticale.....	55

INTRODUCCIÓN

El *triticale* es un cereal creado directamente en laboratorio es decir el hombre lo genero a partir del cruce de trigo con el centeno. Después de años de trabajo, los mejoradores en especial los franceses lograron que esta especie fuera de mucho interés para los agricultores (CEFRAPIT, 2003).

Los principales productores de triticale en el mundo en el año 2004 fueron Polonia, Alemania y Francia con 3,349,932 , 3,277,000, 1,842,000 ton. respectivamente, seguidos de otros países como Australia, la República Checa, Suecia, Austria, Dinamarca, entre otros de la región europea, mientras que México por su parte para el mismo año reportó una producción de 1,600 ton. (FAO, 2005).

Según la FAO (2003), el triticale ocupa el lugar 26 en el orden de importancia de los productos agrícolas producidos en nuestro país, una de las regiones más importantes consumidoras de forrajes es la Comarca Lagunera ya que está considerada como la primera cuenca en ganado lechero del país, con una población de 600,000 vacas en producción.

En esta región, además de otras en México, los forrajes constituyen aproximadamente el 50% de la ración total de la alimentación del ganado. Es aquí donde existen mayores posibilidades para disminuir los costos de producción, mediante la utilización de forrajes más productivos y de mayor calidad como es el caso del triticale (Lozano, 2003).

Para lograr incrementos en la productividad es necesario disponer de cultivares mejorados, semilla de buena calidad, un paquete tecnológico actualizado y un eficiente manejo (Zulay, 1996).

Los forrajes utilizados tradicionalmente muchas veces son dañados por las bajas temperaturas sobre todo en invierno, por otra parte las especies que se cultivan, producen poca materia seca, no obstante las altas cantidades de fertilizantes y agua utilizados, como es el caso de la avena y el rye grass (ballico anual).

Una alternativa importante para este tipo de sistemas de producción forrajera es el triticale, el cual presenta un alto potencial de rendimiento de forraje de alta calidad durante los meses mas fríos en comparación con las especies anteriormente mencionadas (Lozano, 2003).

Es por ello la importancia de producir semilla de este cereal, e implementar proyectos de investigación tendientes a resolver todos y cada uno de los problemas agronómicos alrededor del triticale, como es el caso del uso y manejo del agua, fertilización y por supuesto la propia producción de semilla, para así contar con la información que incida en el mejoramiento de los sistemas de producción, basado en lo anterior se plantea para este trabajo los siguientes objetivos:

OBJETIVOS.

Evaluar el rendimiento de grano y sus componentes en seis variedades de triticale en tres localidades de la Comarca Lagunera, así como características de calidad de semilla, tanto físicas como fisiológicas.

Determinar si existe influencia de las tres localidades sobre el comportamiento de la calidad de la semilla de seis genotipos de triticale.

HIPOTESIS

El efecto de las localidades afectan tanto el rendimiento como la calidad de la semilla de triticale.

REVISIÓN DE LITERATURA.

La historia del triticale comienza aproximadamente hace poco más de un siglo, y su evolución como cultivo comercial han contribuido muchos investigadores y científicos de diversos países del mundo. De acuerdo con Muntzing (1974) el nombre de triticale fue usado por primera vez en 1935 en un artículo de Lindsmark y Oehler. Este nombre fue propuesto por Tschermak, uno de los tres redescubridores de las leyes de Mendel.

El primer reporte de hibridación entre el trigo y centeno fue hecho por un fitomejorador Escocés, llamado Alexander Stephen Wilson en (1876), quien informo a la sociedad botánica de Edimburgo acerca de una planta estéril F_1 , resultante de una cruce de trigo con centeno (Romero,1985).

En tanto que Rimpau (1891) anuncia la obtención del primer triticale fértil, en una población de cruces de Trigo por Centeno, en la cual encontró una sola espiga que tenía granos, de la cuales produjeron plantas fértiles de fenotipo uniforme; los primeros triticales verdaderos, las pocas semillas obtenidas se multiplicaron con perfecta fidelidad genética, de generación en generación.

Por su parte, Muntzing (1935), da a conocer sus trabajos iniciados en 1931, sobre el descubrimiento del mecanismo de fertilidad espontánea en híbridos de trigo por centeno, partió de una planta con tres espigas, cuyas anteras habían producido de

20 a 60 % de granos de polen viable.

Un triticales hexaploide procedente de un cruce de trigo durum por centeno cultivado, reportado por O'Mara (1948) desempeño un papel importante en el desarrollo del triticales en Norte América y Europa. O' Mara proporcionó a los investigadores de la Universidad de Manitoba los primeros materiales hexaploides mejorados y con este material el equipo Canadiense registro importantes avances, hasta lograr en 1969 la certificación comercial de un triticales hexaploide llamado Rosner.

Wolf (1976) dio a conocer un hecho ocurrido en 1967, en Ciudad Obregón, Sonora, México y descrito por Norman Borlaug como un "Accidente Feliz", en el que un grano de polen de trigo de las parcelas adyacentes, con una carga genética potente y valiosa fecundo casualmente a una planta estéril de triticales. Un año más tarde (dos generaciones), los investigadores identificaron en el campo varias plantas extraordinariamente prometedoras en una población segregante.

Las progenies subsecuentes de esta cruce indicaron que en el acto de fecundación había sido introducido enanismo e insensibilidad parcial a fotoperíodo y lo más importante, había sido superada la barrera de la esterilidad que por muchas décadas había impedido los avances en el desarrollo del triticales.

Posteriormente con lo que respecta a la adaptabilidad de este cultivo Zillinzky y Skovmand (1982) reportan que en ciertas áreas productoras como aquellas de

suelos ácidos, en tierras tropicales de altura y en siembras de temporal, el triticale, por lo general, muestra una gran adaptación y produce rendimientos más altos que el trigo, habiéndose logrado considerables progresos en la eliminación de ciertas características agronómicas indeseables que estuvieron limitando su expansión como cultivo comercial en el mundo; mejoramiento en calidad de semilla y peso hectolítrico han sido particularmente sobresalientes.

Por su parte Perry *et al* (1987), mencionan que la sincronía del desarrollo con unas condiciones climatológicas favorables permite optimizar algunos aspectos primordiales para la optimización de la producción. La adaptación de una zona es un fenómeno complejo que resulta de la acción e interacción de un número elevado de caracteres fisiológicos.

Según Ford *et, al* (1981), dentro de cada especie, es posible encontrar variabilidad para la respuesta a los factores ambientales, es decir, es factible seleccionar genotipos adecuados para cada zona climática, de esta manera se espera que los rendimientos sean los mas altos.

Rendimiento

En un experimento realizado por Charles *et al* (1998), con 10 variedades de triticale y seis localidades en el Norte de México obtuvieron rendimientos de grano desde 1.92 hasta 3.27 ton/ha. Donde la localidad de Buenavista fue la que obtuvo los mejores rendimientos, confirmando así lo dicho por Perry *et al*.

Por otro lado Urbano y Juan (1990), en un estudio de nueve variedades de triticale, en 5 localidades con altitudes desde 90 a 1750msnm, mencionan que los rendimientos más altos se obtuvieron en las zonas más altas de la región superando a las variedades de trigo.

Mientras que Oelke *et al* (1989) trabajaron con seis genotipos diferentes de triticale en el estado de Wisconsin, Estados Unidos, estas autores, reportaron unos rendimientos de hasta 3201 lb/acre, que esto equivale a 3.2 ton/ha, este estudio se realizó en los años de 1987-89.

Por su parte Mellado *et al* (2005), trabajó con una nueva variedad de triticale, comparándolo con tres diferentes variedades de trigo en cinco localidades del país Chileno, mencionan que obtuvieron rendimientos de hasta 12.72 ton/ha de triticale superando a los tres de trigo, en todas las localidades.

Mientras que Hewstsne y Jobet (2004), trabajaron con tres variedades diferentes de triticale, en los años 2000-2002, donde obtuvieron rendimientos desde 8 hasta 12 ton/ha, estos rendimientos son verdaderamente superiores a muchas variedades de trigo, este estudio se realizo en el INIA de Chile.

Stallknecht *et al* (1996), mencionan que los rendimientos en los Estados Unidos en los años de 1990-1995 fueron de 7-10 ton/ha, estos mismos autores compararon trigos y triticales tanto invernales como primaverales y demostraron que el triticale supero a los trigos.

Por su parte Varughese *et al* (1997), mencionan que la evolución en el mejoramiento genético de este cereal, ha sido significativo por los avances en los rendimientos obtenidos, que según ellos en 1968 los rendimientos en Sonora, eran de 2.5 ton/ha mientras que para el año de 1991 eran ya de hasta 9.7 ton/ha. De esta manera se ha venido mejorando las características del grano aumentando así el peso hectolítrico.

Peso Hectolítrico

El peso hectolítrico es el peso de una masa de granos que ocupa el volumen de 100 litros. Por ser el hectómetro un volumen muy grande, en el laboratorio se determina utilizando un recipiente de 1 litro. El cereal se coloca hasta el enrase del envase previamente tarado y se pesa (FENDA, 2000).

Zillinsky y Skovmand (1982) reportaron haber logrado importantes avances en el mejoramiento del peso hectolítrico así durante el ciclo de mejoramiento 1982-1983, se detectaron líneas con pesos hectolítricos en promedio de 72 kg/hl, lo cual representa un considerable avance. Sin embargo este valor no igualó al trigo Pavón 76 empleado como testigo (peso hectolítrico, 76 kg/hl).

El Instituto Técnico y de Gestión Agrícola (2004), en sus ensayos de experimentación trabajando con nueve variedades de triticale en una sola localidad de España, reportan resultados en cuanto a peso hectolítrico que varían en un rango de 65 a 73 kg/hl.

Por su parte Santiveri (1999), trabajando en dos localidades y con diez genotipos de triticale, reporta valores muy altos que favorecen a este cereal para el desarrollo y producción tanto de grano como de semilla. Sus datos oscilan desde 71.2 hasta 77.8 kg/hl. Esto nos da una idea de que el mejoramiento en este aspecto ha venido evolucionando.

Parece ser que la interacción variedad por medio ambiente para el mejoramiento de peso hectolítrico es muy pequeña y puede esperarse que los triticales con pesos hectolítrico mejorados en una localidad podrían exhibir peso hectolítrico relativamente buenos en otras localidades, que por lo regular estos pesos mejorarán cada vez que se mejore el arrugamiento que presenta este cereal (Fox y Skovmand, 1983).

Un factor que influye en el bajo peso hectolítro es el arrugamiento que representa un problema importante del triticale y el desarrollo anormal del endospermo, dando esto como consecuencia, con una profunda hendidura central y por lo tanto el bajo peso hectolítrico. La selección visual no ha producido el progreso esperado en el mejoramiento de esta deficiencia (Zillinsky y López, 1973).

Thomas *et al* (1980) revisó en detalle las causas del arrugamiento del grano y concluyó que el triticale no puede convertirse en un cultivo estable en tanto que el arrugamiento del grano no sea eliminado.

Por su parte Shealy y Sinmonds (1974) investigaron la chupadura del grano por medio de un examen histológico. Ellos encontraron que los tejidos del saco embrionario, el endospermo y la aleurona son los factores más importantes que influyen en el llenado del grano; malformaciones en la aleurona y fallas asociadas en el endospermo motivaron aparentemente la chupadura del grano.

La genética del arrugamiento del grano es compleja, aparentemente influyen diferencias entre cromosomas del trigo y del centeno. Se han producido avances significativos en el mejoramiento de la calidad del grano mediante el empleo de un equipo de selección por gravedad, el CIMMYT, está aplicando una presión positiva de selección en base a poblaciones masales en las primeras generaciones segregantes (Parodi, 1974)

Esta característica del arrugamiento del grano influye directamente en algunos parámetros de medición, como lo es en este caso el peso de mil granos y a medida que se va eliminando este problema, el peso aumenta.

Peso de mil semillas

En este aspecto el Instituto Técnico y de Gestión Agrícola (2004) en sus ensayos de experimentación nos muestran unos valores de 31 a 40 gr. por cada mil semillas o granos. Tomando en cuenta que este parámetro nos puede indicar los buenos o malos resultados en el rendimiento. Por su parte Donald *et al*, (2001) reportaron valores de 35 a 42 gr en dos variedades de este mismo cereal.

Mientras que Mellado *et al* (2005), mencionan haber logrado obtener un peso de 50 a 54 gr en mil semillas, esto es en un trabajo que realizaron para una nueva variedad de este cultivo, no obstante que se va mejorando la calidad de la semilla, conforme se hacen nuevos estudios de variedades.

Es bien sabido que la calidad del grano mejora, cuando las necesidades del cultivo son atendidas correctamente, y una de estas es la fertilización del suelo, donde se le aportan al cultivo los nutrimentos que necesita para su desarrollo.

Como ya se menciona anteriormente, las condiciones climatológicas alteran el comportamiento de la producción en los cultivos, no solo en el rendimiento si no que también en todo su período fenológico.

Santiveri (1999) menciona que la temperatura es el principal factor ambiental que controla la respuesta del desarrollo especialmente, en las variedades que requieren acumular un número de horas frío para pasar del período vegetativo al reproductivo. Temperaturas por debajo de 10° C satisfacen estas necesidades de Vernalización, en triticale al igual que el resto de cereales de grano pequeño, es posible encontrar respuestas diferenciales a la temperatura.

Santiveri (1999) dice que el cumplimiento de las necesidades de Vernalización, también es necesario para que ciertos caracteres, algunos de ellos relacionados con el crecimiento, tengan su máxima expresión. En trigo, caracteres tales como el peso de 1000 granos, el número de granos por espiga, la altura de la planta y la

longitud de la espiga se vieron afectados negativamente cuando el periodo frío fue menor que el óptimo. Así como también afecta al cultivo el periodo de horas luz del día que están expuestas las plantas.

La longitud del día es el segundo factor en importancia que regula la floración. A este respecto, los cereales de invierno generalmente han sido clasificados como plantas de día largo, si bien, existe un gran número de variedades indiferentes al Fotoperíodo, esto es, por que son capaces de espigar independientemente de la longitud del día (Santiveri, 1999). Esto permite que la semilla o el grano tengan una buena calidad al momento de la cosecha.

Calidad de semillas

La madurez fisiológica es el momento en el desarrollo de la semilla en el que alcanza su máximo peso seco, lo que representa el fin del periodo de llenado y es allí, donde se da la máxima germinación y vigor, a partir de este momento comienza el deterioro de las semillas (Ruiz et al, 2002).

Serrato C. M. (1994), menciona que las semillas de calidad son aquellas que además de satisfacer todos los requerimientos exigidos en el mercado, poseen cualidades que les confieren una rápida, uniforme emergencia y desarrollo de plántulas normales bajo un amplio rango de condiciones de campo, las que en su oportunidad dan origen a plantas vigorosas con alto potencial de rendimiento.

Según Terenti (2004), la semilla mejorada es tecnología con un valor estratégico ya que permite obtener mayor eficiencia productiva de los recursos: tierra, fertilizantes, herbicidas, insecticidas, agua, mano de obra, etc. La calidad de cualquier producto, en un sentido amplio, es el conjunto de características que el consumidor evalúa para decidir si satisface sus expectativas.

En el contexto de las semillas, la calidad puede subdividirse en cuatro cualidades básicas: genética, fisiológica, sanitaria y física. La presencia de las cuatro cualidades esenciales en su máximo nivel, permiten que la semilla esté en su máxima calidad integral (Gianfelici, 2003).

La calidad de semillas es un concepto múltiple que comprende diversos componentes, a pesar de que para muchos agricultores, es aquella que germina y está libre de especies invasoras indeseadas. Este concepto se refleja en el hecho de que para muchos laboratorios de análisis de semillas, entre 80 y 90% de todos los análisis solicitados son de pureza y germinación Hamton (2001).

Germinación.

El proceso de germinación, es esencialmente la reiniciación del crecimiento del embrión una vez superado el período de latencia y cuando las condiciones de temperatura, luz, disponibilidad de oxígeno y agua son las adecuadas (Perissé, 2002).

Por su parte Moreno (1996) define a la germinación como la emergencia y desarrollo de aquellas estructuras esenciales que provienen del embrión, y que manifiestan la capacidad de la semilla para producir una planta normal bajo condiciones favorables.

La Norma Oficial Chilena RES-379 (1991). Establece como requisito que el porcentaje mínimo de germinación para este país en el cultivo de triticale es del 85 por ciento.

Vigor.

El vigor de las semillas agrícolas ha sido por mucho tiempo tema de interés entre productores y usuarios, ya que si bien la calidad está principalmente determinada por la germinación y el establecimiento de las plántulas en el campo, éstas dependen en gran medida del vigor de la semilla. Evaluar el vigor de las semillas es de gran utilidad para predecir el comportamiento de un lote cuando las condiciones del medio ambiente no son del todo favorables para la germinación y emergencia de las plántulas (Moreno, 1996).

La AOSA (1983). Definió el vigor como “aquellas propiedades de las semillas que determinan la rapidez, uniformidad potencial de emergencia y desarrollo de plántulas normales, bajo un amplio rango de condiciones de campo”.

El vigor de una semilla es un indicador de su rapidez de germinación y emergencia, lo que, en gran medida, determina el éxito en el establecimiento de

un cultivo. Mientras más vigorosa sea esta, más rápida, uniforme y con mayor número de plántulas normales podrá ser su germinación y emergencia (Borros. 2003).

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se llevo acabo durante los años 2005 y 2006 en tres localidades de la Comarca Lagunera, estas fueron: Rancho "Ampuero" situado en el Municipio de Torreón con coordenadas 25°32' 40' ' Latitud Norte y 103° 26'33" Longitud Oeste; Rancho "El Chupón" situado en el Municipio de Viesca, Coahuila, con coordenadas 25°20' 28" Latitud Norte y 102°4 8' 16' Longitud Oeste; Rancho "Las Vegas" situado el municipio de F. I. Madero, Coahuila, con coordenadas 25° 46' 31" Latitud Norte y 103° 16' 23". La altitud de las tres localidades es de 1120, 1100 y 1100 msnm para Ampuero, El Chupón y las Vegas, respectivamente.

Los materiales genéticos que se utilizaron fueron proporcionados por el departamento de cereales de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, y estas son los siguientes: TCLF-70-99, TCLF-74-99, TCLF-54-98, TCLF-55-98, TCLF-66-98 que corresponden a las variedades 40, 41, 123, 125, 137 respectivamente y Eronga 83 generado por el INIFAP que en este caso fue el testigo.

Los materiales TCLF-70-99, TCLF-74-99 y TCLF-66-98, son facultativos, ó sea que se ubican entre los tardíos y precoces, mientras que el TCLF-54-98, TCLF-55-98 y Eronga 83 estos son de hábito primaveral, más precoces que los facultativos.

Después de haber preparado el terreno e identificado los lotes con sus respectivas variedades, se prosiguió a trazar los surcos para la siembra que fueron 6, con una separación de .30m y una longitud de 3 m por parcela.

Posteriormente de la siembra, al cultivo se le aplicaron 5 riegos hasta la etapa de maduración del grano para la trilla. La cosecha se realizó en el mes de mayo del 2005 para la localidad de Ampuero, y Mayo del 2006 en Las Vegas y el Chupón.

La semilla trillada se colocó en una bolsa de papel, se guardó en bolsas de nylon más grandes para su posterior evaluación, que fue la de estimación de rendimiento para cada variedad, en cada una de las variedades para cada localidad.

La semilla se pesó con una balanza granataria, después se realizaron las pruebas para determinar el peso hectolítrico (kg/hl). Se tomó un recipiente de 183 ml, esto fue debido a que no era suficiente la semilla obtenida en campo para su estimación.

Con lo que respecta a las espigas, estas se recolectaron antes de realizar el corte para la estimación del rendimiento. Se tomaron 10 espigas en cada repetición, de cada una de las seis variedades. Estas se colocaron en una bolsa de papel, para su posterior evaluación. A las espigas se le tomaron datos de longitud de espiga y número de semillas por espiga. Para la longitud de espiga se midieron cada una de las 10 que venían en las bolsas procedentes de cada localidad, la medición se

realizó con una regla de 30 cm de longitud.

Posteriormente se desgranaron las 10 espigas para cada una de las variedades que se evaluaron, esto con la finalidad de tener el dato de número de granos por espiga. Se contaron los granos y se dividió entre diez para tener este dato. De aquí se tomaron 200 semillas, para estimar el peso de 1000 granos, estos se pesaron en una balanza analítica,

Se realizó la prueba de germinación estándar para la estimación del porcentaje de germinación, basándose en las reglas de la ISTA (2004).

Después de la siembra se contaron las plántulas normales, anormales y muertas, siguiendo las reglas de la ISTA (2004). Posteriormente de esta prueba se realizó la del envejecimiento acelerado, para determinar el vigor de la semilla obtenida en campo de estas nuevas variedades.

La prueba de vigor, se hace con la finalidad de estresar a la semilla tratando de simular las condiciones del campo. De igual manera, se siguieron los pasos que establece la ISTA (2004), para determinar el porcentaje de vigor de estas seis variedades evaluadas en campo. Después de haber obtenido todos los datos de campo y laboratorio, se prosiguió con el análisis de los resultados utilizando el siguiente modelo matemático para su estimación. El modelo utilizado fue un bloques completos al azar con 21 repeticiones.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos efectuados fueron los análisis de varianza individual para cada una de las variables evaluadas en 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.

μ = Efecto medio de las observaciones.

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

R_j = Efecto de la j – ésima repetición con respecto a la media.

γ_{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 localidades para cada una de las variables evaluadas, con el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijkl} = : \mu + L_i + T_l + T_{il} + T_{likl} + \gamma_{ijkl}$$

donde:

i = Localidad

j = Repeticiones

l = Variedades

Y_{ijkl} = Valor observado

μ = Efecto de la media general del experimento

L_i = Efecto de la i – ésima localidad

T_l = Efecto del l - ésima variedad

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

γ_{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 cada una de las variables evaluadas 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 Y DISCUSION

LOCALIDAD 1. AMPUERO

Es de suma importancia mencionar que este trabajo se inicio en el año 2004 y concluyo en el 2006. En base a la información obtenida así como los análisis en campo y en laboratorio se obtienen los siguientes resultados.

Cuadro 1 Resultados del ANVA realizada para los seis genotipos de Triticale para la localidad de Ampuero 2005.

FV	GL	Ren	PH	PMS	LE	NGE	Ger	Vig
Rep.	20	2.039ns	0.313ns	18.028ns	1.766**	85.707*	63.009ns	19.288ns
Var	5	8.413*	72.524**	484.287**	2.531**	802.525**	197.79**	20.922ns
Error	100	2.737	0.270	13.597	49.450	49.450	43.017	27.142
Total	125							
CV %		23.0	0.7	7.7	6.2	11.3	7.1	6.5

FV= Fuentes de variación, Ren= rendimiento, Ger= germinación, Vig= vigor, PH= peso hectolítrico, PMS= peso de mil semillas, LE= longitud de espiga, NGE= número de granos por espiga, GL= grados de libertad, CV= coeficiente de variación, *= significativo, **= altamente significativo, ns= no significativo.

En el cuadro 1 observamos en resumen los análisis de varianza para cada variable evaluada en la localidad de Ampuero, en la cual la variable de rendimiento mostró significancia para las variedades de Triticale, mientras para germinación, peso hectolítrico, peso de mil semillas, longitud de espiga y numero de granos por espiga el análisis de varianza fue altamente significativo. En lo que respecta a vigor se observa en el cuadro 1 no existió significancia entre las variedades evaluadas en esta localidad de Ampuero. Esto nos indica que las variedades son diferentes para la mayoría de las variables evaluadas excepto para vigor.

Rendimiento

En el cuadro 2 se observan los resultados de las medias de rendimiento, mostrando diferencias significativas según con el análisis de varianza y la prueba de medias DMS, en la cual la variedad 123 fue la que obtuvo el rendimiento más alto con una media de 8.22 ton/ha superando a los cinco genotipos evaluados en esta localidad de Ampuero.

La variedad que le sigue a la anterior es la 41 con 7.38 ton/ha, aunque estadísticamente tiene una similitud con el resto de las variedades excepto con la 40, mientras que el testigo Eronga estadísticamente es similar con la variedad 125 con 6.82 y 7.10 ton/ha, mientras que la 137 mostró un promedio de 7.21 ton/ha, teniendo una similitud estadística con todas las variedades evaluadas, sin dejar de observar que su promedio está por debajo de 123 que fue la mejor, y de la 41, superando al resto.

La variedad que reporto el rendimiento promedio más bajo fue la 40 con 6.31 ton/ha siendo superado en este parámetro de evaluación por el resto de las variedades evaluadas.

Estos resultados nos indica que las variedades tienen un rendimiento diferente entre ellas sin dejar de ser buenas, siendo similares con los reportado por Stallknech *et al*, (1996) que reportaron rendimientos de 7 a 10 ton/ha, y las de Hewstone y Jobet (2004) con reportes de 8 a 12 ton/ha, esto indica que los rendimientos obtenidos en el presente trabajo son muy buenos.

Peso Hectolítrico

En el análisis de varianza resulto una alta significancia entre las variedades y en el cuadro 2 se muestran los valores de las medias realizadas por la prueba de Diferencia Mínima Significativa DMS. Podemos ver en el mismo cuadro 2 que para este parámetro la variedad que reporto el mayor peso hectolítrico fue la 123 con 75.37 kg/hl superando al resto de las variedades que se evaluaron en esta localidad, siguiéndole la 137 con un peso promedio de 74.85 kg/hl que fue el segundo mejor peso hectolítrico.

En cuanto a la variedad 40 reporto un valor promedio de 74.16 kg/hl mientras para la 125 reporto 73.26 kg/hl, seguido de la variedad Eronga con 72.23 kg/hl, estas tres variedades entran en un termino medio considerando a la variedad con mayor peso con respecto al que reporto el valor más bajo. Este valor más bajo la obtuvo la variedad 41 con 70.34 kg/hl en la cual nos indica que en cierto volumen tiene un peso menor con respecto al resto de las variedades evaluadas en la localidad de Ampuero.

Los resultados que se reportan en este trabajo nos muestra que las variedades no tienen el mismo peso hectolitro, y también podemos decir que estos mismos resultados son muy buenos, así estos son similares comparándolos con lo reportado por Zillinsky y Skovman (1982), Santiveri (1999) entre otros autores que afirman haber logrado obtener unos resultados similares a estos en sus trabajos de investigación con nuevas variedades de Triticale.

Peso de Mil Semillas.

En lo que respecta al parámetro de peso de mil semillas para el análisis de varianza que se le realizó mostró una alta significancia, en la cual se muestran sus valores en el cuadro 2 de la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS.

El testigo Eronga 83 fue el que tuvo el valor promedio más alto superando al resto de las variedades con 56.52 gr por cada mil semillas, seguida por la variedad 123 con 49.50 gr que fue el segundo mejor, mientras que las variedades 40 y 125 tienen una similitud estadísticamente con valores de 47.09 y 46.53 gr respectivamente.

Por otra parte la variedad 137 presento un valor promedio de 44.48 gr sin dejar de mencionar que estadísticamente comparte una similitud con la variedad 125 que es un poco mayor y también con la 41, esta misma variedad es el que mostró el promedio más bajo con 42.98 gr por mil semillas.

Los resultados obtenidos en este trabajo para las seis diferentes variedades evaluadas indica que la variedad Eronga 83 sus semillas o granos son más grandes, aunque en lo que respecta al rendimiento este es una de las que rinde menos comparándolo con las demás. Esto quiere decir que no por tener el grano más grande tenga un mejor rendimiento y peso hectolítrico mayor, que de igual manera su peso por volumen es un poco menor que tres de ellas.

Los pesos de mil semillas en este trabajo y en esta localidad de Ampuero supera a

los reportados por la ITG agrícola (2004) en sus ensayos de experimentación que fueron de 31 a 40 gramos, y a su vez son similares a lo reportado por Mellado *et al*, (2005) reportando pesos de 50 a 54 gramos, eso quiere decir que la semilla producida en el presente trabajo es de buena calidad.

Longitud de Espiga.

En el cuadro 2 se puede observar los valores de las medias realizadas por la prueba de Diferencia Mínima Significativa DMS, las diferencias entre ellas, que en el Análisis de varianza resultaron altamente significativas en lo que respecta a longitud de espiga.

Las variedades 40, 123 y Eronga 83 que es el testigo donde estadísticamente son similares y las más altas reportando valores en longitud de 12.41, 12.32 y 12.46 cm. respectivamente seguida de la variedad 125 con 12.16 cm. en la cual esta tiene similitud estadística con la 137 sin dejar de reportar un valor más bajo con un promedio de 11.77 cm. de longitud de espiga.

El valor más bajo lo reporta la variedad 41 con 11.63 cm. de longitud de espiga, en la cual esto nos indica si analizamos conjuntamente con el número de granos por espiga para relacionarlo con el rendimiento de cada uno de estos genotipos evaluados se tendría una mayor producción.

Así de esta manera se puede afirmar que las variedades con mayor rendimiento no es por que tengan una espiga más larga si no por que él numero de grano es

mayor y la semilla tiene un buen peso, en la cual como se caracteriza la semilla de Triticale de tener una testa o superficie arrugada permita tener menor peso y por ende el peso hectolítrico es bajo también, aunque en estas variedades estos pesos son altos.

Número de Granos por Espiga

En el cuadro 2 se observan los resultados de las medias realizada por la prueba diferencia mínima significativa DMS, donde anteriormente en el cuadro 1 nos indica que fue altamente significativo en lo que respecta al número de granos por espiga. La variedad 123 es el que tiene el mayor número de granos por espiga con 68.39, seguida de la 41 con 66.44 granos por espiga, que estadísticamente fue la segunda mejor en este parámetro, mientras para las variedades 125 y 137 estadísticamente son iguales en sus medias con 63.89 granos por espiga para estas dos variedades.

Mientras que las variedades 41 y Eronga 83 de igual manera son semejantes estadísticamente con valores de 52.57 y 55.94 granos por espiga respectivamente. Estos valores obtenidos con estas variedades son muy buenos, que al mismo tiempo podemos confirmar que al tener un mayor número de granos por espiga por ende el rendimiento aumenta, es por ello que la variedad 123 reportó los más altos rendimientos.

Germinación

Para este parámetro podemos observar los resultados en el cuadro 2 que en el análisis de varianza realizado reporto una alta significancia y la prueba de medias DMS así lo indica de igual manera.

Podemos ver que la variedad 137 obtuvo el porcentaje de germinación más alto con un 95 por ciento, siendo la mejor en esta evaluación, seguida de las variedades 40, 41 y 123 con 92.76, 92.76 y 91.42 por ciento respectivamente en la cual estas variedades estadísticamente son similares según con la prueba de medias DMS. En lo que se refiere a la variedad 125 cae en el tercer grupo en cuanto a este parámetro con una media de germinación de 88.95 por ciento teniendo una similitud estadística con las ya mencionadas y con el testigo Eronga.

La variedad Eronga fue la que reporto el porcentaje promedio de germinación más bajo con 86.47 por ciento, si dejar de superar el mínimo permitido por la ISTA que es de un 85 por ciento de germinación. Esto nos indica que las variedades en esta evaluación todas son muy buenas según con los resultados ya mostrados.

Vigor

En el análisis de varianza que se le realizo a la variable de vigor no mostró significancia entre las variedades y observamos en el cuadro 2 los valores de las medias realizadas por la prueba diferencia mínima significativa DMS.

Estos resultados obtenidos nos indica que el vigor de la semilla es muy buena ya que todos reportan valores altos considerando que se somete a un estrés a la semilla antes de ponerla a germinar, sin dejar de mencionar que las variedades 125 y 137 reportaron los porcentajes más altos con 80.19 y 80.08 respectivamente, seguida de la variedad 41 con 79.33 por ciento de vigor, mientras que las variedades con valores más bajos fueron para la 40, 123 y Eronga 86 con 77.81, 78.09 y 78.83 % respectivamente.

Cuadro 2 Resultados de medias DMS realizada para los seis genotipos evaluados en la localidad de Ampuero 2005.

Variedad	Ren.	P H	PMS	L E	NGE	Ger	Vig
40	6.31 c	74.16 c	47.09 c	12.41 a	52.57 c	92.76 ab	77.81 a
41	7.38 ab	70.34 f	42.98 e	11.63 c	66.44 ab	92.76 ab	79.33 a
123	8.22 a	75.37 a	49.50 b	12.32 a	68.39 a	91.42 ab	78.09 a
125	7.10 bc	73.26 d	46.53 cd	12.16 ab	63.89 b	88.95 bc	80.19 a
137	7.21 abc	74.85 b	44.48 de	11.77 bc	63.89 b	95 a	80.08 a
Eronga	6.82 bc	72.23 e	56.52 a	12.46 a	55.94 c	86.47 c	78.83 a
DMS	1.013	0.318	2.257	0.465	4.305	4.015	3.189

Ren= rendimiento, Ger= germinación, Vig= vigor, PH= peso hectolítrico, PMS= peso de mil semillas, LE= longitud de espiga, NGE= numero de granos por espiga y DMS= diferencia mínima significativa.

LOCALIDAD 2. EL CHUPÓN

En el cuadro 3 se observan los resultados del Análisis de Varianza ANVA para las siete variables evaluadas en esta localidad, en la cual en lo que respecta al rendimiento nos indica que reportó una alta significancia entre las variedades.

Mientras que para germinación fue significativo y para vigor el análisis de varianza indica que no hubo diferencia significativa entre las variedades evaluadas, pero en lo que respecta a peso hectolítrico, peso de mil semillas, longitud de espiga y número de granos por espiga mostraron una alta significancia entre las variedades

evaluadas para la localidad de El Chupón.

Cuadro 3 Resultados del ANVA realizado para seis genotipos de Triticale en la localidad de el Chupón 2006.

FV	GL	Ren	PH	PMS	LE	NGE	Ger	Vig
Rep	20	1.278**	2.041**	9.448ns	0.293ns	20.164**	52.088ns	31.542ns
Var	5	5.562**	64.59**	176.207**	4.617**	956.572**	38.526ns	20.114ns
Error	100	0.597	0.738	6.041	0.218	16.632	37886	41.554
Total	125							
CV%		13.8	1.2	5.3	3.6	6.1	6.8	7.8

FV= fuente de variación Ren= rendimiento, Ger= germinación, Vig= vigor, PH= peso hectolítrico, PMS= peso de mil semillas, LE= longitud de espiga, NGE= número de granos por espiga, GL= grados de libertad, CV= coeficiente de variación, *= significativo, **= altamente significativo, ns= no significativo.

Rendimiento

En el cuadro 4 observamos los resultados de las medias realizadas por la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS, y en el análisis de varianza fue altamente significativo como se puede ver en el cuadro 3.

La variedad 123 fue el que obtuvo el rendimiento más alto con una media de 6.25 ton/ha, seguida de la variedad 125 con 6 ton/ha y esta tiene una similitud estadística con la 41 que reportó un valor de 5.69 ton/ha que de igual manera tiene una similitud estadística con la variedad 137 reportando un valor promedio de 5.43 ton/ha, que a su vez tiene similitud estadística con la variedad Eronga 83 que fue el testigo reportando un rendimiento de 5.19 ton/ha.

Mientras la variedad con el más bajo rendimiento fue la 40 con 4.86 ton/ha siendo de esta manera la variedad que produce menos grano al igual que Eronga, pero es de suma importancia mencionar que en esta localidad de El Chupón no se le

aplico a tiempo el quinto riego, y es por ello que los rendimientos son más bajos comparándolos con las otras dos localidades.

De esta manera podemos comprender los bajos rendimientos obtenidos en esta localidad, que de alguna manera fueron altos al considerar que en el momento crítico del cultivo no se le aplico agua suficiente y oportuna para que el grano creciera y madurara mucho mejor ya que esta al estresarse dejo de crecer y a su vez el peso de la semilla disminuyo también.

Peso Hectolítrico.

En el cuadro 4 se pueden observar los valores de las medias para la variable de peso hectolítrico por medio de la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS, en la cual muestra que son diferentes (cuadro 3) con el análisis de varianza donde se observa que es altamente significativos.

En lo que respecta a peso hectolítrico las variedades 123 y 137 obtuvieron los pesos más altos con 71.09 y 71.11 kg/hl respectivamente, estadísticamente estas dos variedades son las que mostraron el mejor peso por volumen, seguida de la variedad 125 con 70.46 kg/hl., mientras que la variedad 40 estadísticamente fue la que ocupó el tercer lugar en esta variable con 68.93 kg/hl, seguida del testigo Eronga 83 con 67.99 kg/hl, y la variedad que obtuvo el peso por volumen más bajo fue la 41, con 66.90 kg/hl.

Los pesos volumétricos obtenidos en los seis genotipos evaluados en la localidad

de El Chupón son más bajos comparándolos con los obtenidos en las otras dos localidades, pero considerando que en la etapa de llenado del grano no se le aplicó a tiempo el último riego, esto hizo que la semilla en su madurez fisiológica fuera más rápida y por ende el llenado del grano no fue lo idóneo para obtener tanto buenos rendimientos como la relación peso por volumen.

Peso de mil semillas.

El análisis de varianza realizada para esta variable fue altamente significativo entre las variedades y en el cuadro 4 se muestra la comparación de medias realizada por la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS), donde podemos observar que el testigo Eronga 83 fue el que reportó el valor más alto con 50.82 gr por cada mil semillas.

La variedad 123 estadísticamente es la segunda mejor con 48.19 gr por mil semillas, seguida de la 125 con 46.29 gr, mientras que las variedades 40, 41 y 137 están en el tercer grupo siendo estadísticamente similares con resultados de 44, 43.42 y 44.17 gr respectivamente.

Se observa que los valores obtenidos en esta variable para la localidad de El Chupón son más bajos si los comparamos con la localidad de Ampuero y Las Vegas que son más altos, pero es importante mencionar que esta reducción de peso en la semilla se debe a que no se le aplicó el último riego al cultivo.

Al no aplicarle la humedad que requiere el cultivo en su última etapa fisiológica el

llenado del grano se detiene por no tener las condiciones apropiadas que permita su pleno desarrollo y de esta manera el grano tiende a ser más pequeño y por eso los resultados tanto de rendimiento, peso hectolítrico y peso de mil semillas se ve afectada teniendo una respuesta no tan buena como en las demás localidades en estudio.

Longitud de Espiga.

Después de haber realizado el análisis de varianza resultó ser altamente significativa la variable de longitud de espiga, y en el cuadro 4 se muestran los valores de las medias que se realizó con la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS, donde las variedades 40, 123 y Eronga 83 fueron estadísticamente similares que pertenecen al primer grupo, al ser los mejores con 13.38, 13.30 y 13.17 cm respectivamente.

Después de estas tres variedades la 125 estadísticamente es la segunda mejor con 12.66 cm de longitud de espiga, seguida por el tercer grupo donde entran las variedades 41 y 137 en la cual estadísticamente son similares con valores de 12.36 y 12.35 cm. En esta variable de longitud de espiga al compararlos con las dos localidades que se realizaron las pruebas resultan ser similares sus resultados incluso en Ampuero son menores, esto quiere decir que la falta de humedad en el suelo no afecto en absoluto a la longitud de espiga por que al momento del estrés hídrico se presento las espigas habían completado su desarrollo normal.

Número de Granos por Espiga.

En lo que respecta a número de granos por espiga después de haber realizado el análisis de varianza resulto ser altamente significativo, y los resultados de la prueba de Diferencia Mínima Significativa DMS se observan en el cuadro 4. Los resultados más altos para número de granos por espiga lo mostraron las variedades 41, 123 y 137 que estadísticamente son similares en sus resultados con 72.12, 70.76 y 71.40 granos por espiga respectivamente, seguida de la variedad 135 con 67.89 granos por espiga.

Estadísticamente los valores más bajos en el número de granos por espiga fue para las variedades 40 y Eronga 83 que fue el testigo con 57.21 y 58.38 granos. Esta variable tampoco se vio perjudicada por la falta de humedad en el suelo en su última etapa del cultivo por que las diferencias no son tan notables como lo es en otras variables.

Germinación

En el cuadro 4 se muestran los valores de las medias realizada con la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS, que a su vez en el análisis de varianza que se le realizó mostró diferencia significativa como se puede ver en el cuadro 3. La variedad 41 mostró el porcentaje de germinación más alto con 92.57 por ciento, mientras que las variedades 40, 123, 125 y 137 con valores de 90.66, 89.90, 90.47 y 90.66 por ciento respectivamente que para este caso estadísticamente son similares sin dejar de ser diferentes.

Mientras para el testigo Eronga 83 estadísticamente mostró el valor más bajo con 88.38 por ciento de germinación, este valor supera a lo establecido por la ISTA que pone como un mínimo 85 por ciento de germinación, además estos resultados son similares a los reportado por (Metin, 2003).

Esto nos indica que la semilla estaba en muy buen estado fisiológico. De esta manera la semilla obtenida de los seis genotipos evaluados en la localidad de El Chupón son de muy buena calidad ya que supera los estándares internacionales establecidos para este tipo de pruebas.

Vigor.

El análisis de varianza realizada para vigor resulto no ser significativo y los valores de las medias realizadas por la prueba Diferencia Mínima Significativa se muestran en el cuadro 4. Aunque los seis genotipos evaluados estadísticamente son similares sus valores son diferentes para cada una de ellas.

Aunque no hubo diferencias significativas en vigor es importante mencionar que los porcentajes son altos y muy buenos si se considera a la semilla haberla sometida a un estrés antes de ponerla a germinar. Los resultados obtenidos nos indican que la semilla no fue afectada por la falta de humedad en el suelo, esto es debido a que cuando la semilla sufre algún impedimento para crecer favorablemente se concentra en reunir las reservas necesarias para completar su ciclo y de esta manera asegurar la descendencia de la especie, esto nos explica los buenos resultados.

Cuadro 4 Resultados de las medias de los seis genotipos de Triticale evaluados en la localidad el Chupón 2006.

Variedad	Ren.	P H	PMS	L E	NGE	Ger	Vig
40	4.86 e	68.93 c	44.00 d	13.38 a	57.21 c	90.66 ab	80.38 a
41	5.69 bc	66.90 e	43.42 d	12.36 c	72.12 a	92.57 a	82.47 a
123	6.25 a	71.09 a	48.19 b	13.30 a	70.76 a	89.90 ab	82.09 a
125	6.00 ab	70.46 b	46.29 c	12.66 b	67.89 b	90.47 ab	81.33 a
137	5.43 cd	71.11 a	44.17 d	12.35 c	71.40 a	90.66 ab	83.23 a
Eronga	5.19 de	67.99 d	50.82 a	13.17 a	58.38 c	88.38 b	81.90 a
DMS	0.473	0.526	1.504	0.286	2.497	3.768	3.496

Ren= rendimiento, Ger= germinación, Vig= vigor, PH= peso hectolítico, PMS= peso de mil semillas, LE= longitud de espiga, NGE= número de granos por espiga y DMS = diferencia mínima significativa.

LOCALIDAD 3. LAS VEGAS

En el cuadro 5 se observa el análisis de varianza para cada variable evaluada en esta localidad de Las Vegas, lo cual nos indica que en lo que respecta a rendimiento resulto con alta significancia entre los genotipos utilizados para este trabajo de investigación. Mientras que para las variables de germinación y vigor el análisis de varianza resultaron no ser significativos, pero en lo que respecta a peso hectolítico, peso de mil semillas, longitud de espiga y numero de granos por espiga resultaron ser altamente significativos entre las variedades.

Cuadro 5 Resultados del ANVA de los seis genotipos de triticales para las siete variables evaluadas en la localidad de Las Vegas 2006.

FV	GL	Ren	P H	PMS	L E	NGE	Ger	Vig
Rep	20	1.174ns	0.616**	10.323*	0.680**	76.304**	7.288ns	48.452ns
Var	5	3.714**	46.602**	183.77**	4.506**	729.24**	7.517ns	59.728ns
Error	100	0.830	0.285	5.244	0.242	22.610	6.984	65.435
Total	125							
CV		13.0	0.7	4.6	3.6	6.7	2.7	10.6

FV= fuente de variación Var= variedad, Ren= rendimiento, Ger= germinación, Vig= vigor, PH= peso hectolítico, PMS= peso de mil semillas, LE= longitud de espiga, NGE= número de granos por espiga, GL= grados de libertad, CV= coeficiente de variación, *= significativo, **= altamente significativo, ns= no significativo.

Rendimiento.

En el cuadro 6 pueden observarse los resultados de las medias realizada por la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS para la variable de rendimiento, donde en el análisis de varianza resulto ser altamente significativo entre las variedades.

En lo que es rendimiento para la localidad de Las Vegas la variedad 123 reportó el valor más alto con 7.52 ton/ha, seguida por la 125 con 7.40 ton/ha que estadísticamente tiene una cierta similitud con la 40 y 137 sin dejar de ser diferentes también estas a su vez de igual manera comparten cierta similitud de rendimientos promedios con 6.85 y 7.09 ton/ha respectivamente, ésta ultima entra en el rango estadístico de cierta igualdad con la 123 también.

La variedad 41 reporto un rendimiento de 6.59 ton/ha que es el penúltimo en los resultados sin dejar de tener una similitud estadística con las variedades 40, 137 y Eronga 83 donde esta ultima reporto el valor más bajo con 6.48 ton/ha.

Tomando en cuenta estos resultados la variedad con mejores rendimientos en las tres localidades es la variedad 123 que supero a los cinco genotipos restantes, sin considerar que en El Chupón la humedad que le faltó al cultivo de igual manera fue la mejor, también si mencionamos que el Triticale ha venido evolucionando poco a poco con estos resultados para que cada día sean mejores estas nuevas variedades supero al testigo Eronga 83 que eso es lo que se esperaba.

Peso Hectolítrico.

En el cuadro 6 se muestran los resultados de las medias realizada por la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS, en la cual para el análisis de varianza resulto ser altamente significativo, donde la variedad 137 es la que obtuvo el valor de peso hectolítrico de 74.83 kg/hl que fue el más alto con respecto al resto de los genotipos, siguiéndole la variedad 125 con 74.10 kg/hl.

Mientras que la variedad 123 queda en esta localidad como el tercer lugar en lo que respecta a este parámetro con 73.90 kg/hl, que estadísticamente tiene una similitud estadística con la variedad 125 sin dejar de ser menor en su resultados y también con la 40 que esta variedad reporto un peso de 73.58 kg/hl.

La variedad que obtuvo el valor de su media más bajo fue para la 41 con 70.77 kg/hl, como podemos observar estos resultados son muy buenos para las tres localidades en donde se hicieron las evaluaciones para estos diferentes genotipos. Si consideramos que en la localidad de el Chupón al momento del llenado del grano la humedad no fue lo suficiente para el buen llenado del grano aun así son buenos los pesos hectolítrico obtenidos, de esta manera afirmamos la buena calidad de semilla que tienen estas nuevas variedades creada por investigadores de la UAAAN.

Peso de mil semillas.

En el análisis de varianza que se realizo para el peso de mil semillas nos indico que hubo una diferencia altamente significativa, y en el cuadro 6 se observan las

medias de los genotipos en lo que respecta a esta variable después de haberle realizado la prueba de Diferencia Mínima Significativa DMS, donde la variedad Eronga 83 que fue el testigo obtuvo el peso promedio más alto con respecto a las cinco nuevas variedades con 54.96 gr.

Según las pruebas realizadas estadísticamente las variedades 40, 123 y 125 son similares con 49.84, 50.23 y 49.37 gr por cada mil semillas, sin dejar de mencionar que la variedad 123 ocupa el segundo lugar, aunque tenga similitud con las dos antes ya mencionadas. Los valores más bajos los obtuvieron las variedades 41 y 137 con 47.42 y 46.45 gr respectivamente, que por cierto estadísticamente son similares perteneciendo al último grupo estadístico.

Estos pesos son similares con los obtenidos en Ampuero, donde los riegos fueron aplicados en el tiempo correcto y cantidad adecuada, que de esta manera nos da la explicación de por qué los pesos para la localidad El Chupón son menores por no haber aplicado el riego a tiempo.

De igual forma no dejaremos de mencionar la buena calidad que existe entre estos genotipos, sin embargo el testigo que en este caso fue Eronga 83 no se le pudo superar con ninguna de las cinco nuevas variedades, esto nos dice que la semilla del testigo es más grande que el resto.

Longitud de Espiga.

El análisis de varianza para longitud de espiga resultó ser altamente significativo,

y los resultados de la prueba Diferencia Mínima Significativa se muestran en el cuadro 6 para la localidad de Las Vegas, en donde la variedad 40 resulto tener la media de longitud de espiga mas alta con 14.10 cm que estadísticamente es la mayor superando a los cinco genotipos evaluados en esta misma localidad de Las Vegas.

En tato que las variedades 123 y 125 comparten una similitud estadística como lo indican las medias que fueron de 13.47 y 13.53 cm respectivamente en la cual entran en el segundo grupo estadístico, el cual también el testigo Eronga ciertamente comparte esta similaridad.

De esta manera Eronga 83 comparte estadísticamente similitud pero su valor es más bajo que fue de 13.24 cm., seguida de la variedad 41 con 13.0 cm que de igual manera tienen alguna similitud entre el testigo Eronga. La variedad 137 resulto tener la espiga más corta mostrando una media de longitud de espiga de 12.77 cm, estos resultados son muy buenos y similares a los obtenidos en las dos localidades más.

Número de Granos por Espiga.

El análisis da varianza realizado para el número de granos por espiga fue altamente significativo, y después se realizo la prueba de Diferencia Mínima Significativa en la cual los resultados se muestran en el cuadro 6.

Estadísticamente las variedades 41, 123, 125 y 137 son similares con medias de

74.54, 74.82, 73.56 y 74.01 granos por espiga, seguida por el segundo grupo que en esta caso fue para las variedades 41 y el testigo Eronga 83 con valores de 62.94 y 62.97 que de igual manera son estadísticamente similares. Estos valores son más altos pero similares a los obtenidos en las otras dos localidades donde se hicieron las evaluaciones para cada una de las variables evaluadas, de nuevo la falta de humedad al cultivo en la etapa final no afectó mucho en lo que se refiere al número de granos por espiga.

Germinación

Como se puede observar en el cuadro 5 el análisis de varianza resulto no significativo para esta variable y así lo demuestran sus medias que se pueden observar en el cuadro 6, en la cual se realizó la prueba de Diferencia Mínima Significativa.

Esto quiere decir que no hubo diferencias en cuanto a germinación pero es importante mencionar que estos porcentajes son muy buenos ya que todas superan lo requerido por las reglas de la ISTA donde nos dice que el mínimo de porcentaje es de un 85 por ciento.

Vigor.

En el cuadro 6 se pueden observar los resultados de las medias la cual se realizó con la prueba de Diferencia Mínima Significativa, que estadísticamente son iguales. Aunque no hubo diferencias estadísticas podemos destacar que la variedad 125 es la que obtuvo el mejor vigor con 79.04 por ciento seguida por las

variedades 41 y 137 con medias de 76.19 y 76.95 por ciento, mientras que los promedios mas bajos fueron para las variedades 40, 123 y Eronga 83 con 75.23, 74.09 y 75.76 por ciento de vigor respectivamente.

Cuadro 6 Resultado de medias DMS realizado para los seis genotipos de triticales para las siete variables evaluadas en la localidad de Las Vegas 2006.

Variedad	Ren.	P H	PMS	L E	NGE	Ger	Vig
40	6.85bcd	73.58 c	49.84 b	14.10 a	62.94 b	96.92 a	75.23 a
41	6.59 cd	70.77 e	47.42 c	13 cd	74.54 a	98.09 a	76.19 a
123	7.52 a	73.90 bc	50.17 b	13.47 b	74.82 a	98.09 a	74.09 a
125	7.40 ab	74.10 b	49.37 b	13.53 b	73.56 a	98.47 a	79.04 a
137	7.09abc	74.83 a	46.45 c	12.77 d	74.01 a	97.90 a	76.95 a
Eronga	6.48 d	72.15 d	54.96 a	13.24 bc	62.97 b	97.14 a	75.76 a
DMS	0.558	0.326	1.402	0.301	2.911	1.618	4.952

Ren= rendimiento, Ger= germinación, Vig= vigor, PH= peso hectolítrico, PMS= peso de mil semillas, LE= longitud de espiga, NGE= número de granos por espiga y DMS= diferencia mínima significativa.

ANÁLISIS COMBINADO ENTRE LOCALIDADES.

En el cuadro 7 se pueden observar los resultados del análisis de varianza combinado entre localidades, realizada para las siete variables evaluadas, en donde se registraron diferencias altamente significativas para rendimiento, germinación, vigor, peso hectolítrico, peso de mil semillas, longitud de espigas y numero de granos por espiga.

Cuadro 7 Resultados del Análisis de Varianza para cada una de las variables evaluadas de los seis genotipos en las tres localidades del cultivo de Triticale.

FV	GL	Ren	PH	PMS	LE	NGE	Ger	Vig
Loc	2	96.706**	634.20**	397.59**	48.38**	2380.16**	2040.67**	1020.01**
Rep(Loc)	60	1.497ns	0.99**	12.60*	0.913**	60.72**	40.79*	33.14ns
Var	5	14.141**	171.67**	762.67**	9.99**	2426.87**	128.75**	62.62ns
Var (Loc)	10	1.774ns	6.02**	40.79**	0.832**	30.73ns	57.540*	19.04ns
Error	300	1.388	0.431	8.29	0.346	29.56	29.296	44.70
Total	377							
CV		17.9	0.9	6.0	4.6	8.2	5.8	8.4

FV= fuente de variación, Ren= rendimiento, Ger= germinación, Vig= vigor, PH= peso hectolítrico, PMS= peso de mil semillas, LE= longitud de espiga, NGE= número de granos por espiga, ns= no significativo, *= significativo y **= altamente significativo.

Rendimiento

El análisis de varianza para rendimiento mostró una alta significancia comparando las localidades, en el cuadro 8 se muestran los resultados de las medias por la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS, en la cual la localidad Ampuero resulto tener el mejor rendimiento con 7.17 ton/ha, aunque estadísticamente fue similar con Las Vegas obteniendo 6.99 ton/ha, esto nos indica que estas dos localidades son muy buenas para la producción de semilla de Triticale.

Mientras que en la localidad de el Chupón el rendimiento fue menor en comparación con las otras dos localidades con 5.57 ton/ha, sin embargo hay que considerar que en esta localidad en la etapa final del cultivo (llenado del grano) no se le aplico el riego a tiempo, esto es lo que explica la diferencia que se tiene con respecto a Las Vegas y Ampuero.

Peso Hectolítrico

La prueba de análisis de varianza indica que fue altamente significativo para el

peso hectolítrico, en la cual las medias se muestran en el cuadro 8 al haberles realizado la prueba de Diferencia Mínima Significativa DMS, en donde las localidades de Ampuero y Las Vegas registraron promedios de 73.37 y 73.22 kg/hl respectivamente, que estadísticamente son similares.

La localidad que mostró el peso hectolítrico más bajo fue el Chupón con una media de 69.41 kg/hl, este resultado se puede explicar considerando que al cultivo en esta localidad no se le aplicó el último riego en su etapa final de llenado del grano.

Peso de Mil Semillas

En el cuadro 8 se observan las medias de las tres localidades en lo que respecta al peso de mil semillas, se le realizó la prueba Diferencia Mínima Significativa y el análisis de varianza resultando ser altamente significativo.

La localidad de Las Vegas estadísticamente fue la mejor reportando la media más alta con 49.70 gr por cada mil semillas seguida por la localidad de Ampuero con 47.85 gr y por último tenemos a El Chupón con 46.15 gr. Estas diferencias pueden ser por la interacción genotipo-ambiente, pero sin duda alguna los resultados bajos en peso de mil semillas se debió a la falta de humedad en el suelo en la localidad de el Chupón.

Longitud de Espiga

En lo que respecta a longitud de espiga la prueba de Diferencia Mínima Significativa DMS, que se le realizó sus valores se muestran en el cuadro 8 y el análisis de varianza nos indica que entre las localidades fue altamente significativa.

El valor más alto fue reportado por la localidad de Las Vegas con una media de 13.35 cm de longitud de espiga que estadísticamente fue la mayor, seguida por la localidad de el Chupón con 12.87 cm, mientras que el valor más bajo la reporto Ampuero con 12.12 cm donde estadísticamente fue el más bajo.

Observando los resultados podemos decir que las diferencias pueden ser por la interacción genotipo-ambiente y no por la falta de humedad que en lo que respecta a las variables de rendimiento, peso hectolítrico y peso de mil semillas estas si fueron afectadas por la falta de agua en el suelo, así que el Triticale en su ultima etapa fisiológica se dedica por completo al llenado del grano.

Número de Granos por Espiga.

En el cuadro 8 se observan las medias realizadas por la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS, donde el análisis de varianza resulto ser altamente significativo para esta variable. Estadísticamente la localidad de Las Vegas fue la mejor con 70.44 granos por espiga, seguida por la localidad de el Chupón con 66.29 granos por espiga mientras que estadísticamente Las Vegas fue el más bajo con 61.75 granos por espiga.

De igual manera que en longitud de espiga, vigor y germinación las diferencias pueden haber sido por la interacción genotipo ambiente y no por la falta de humedad en el suelo en lo que es la localidad de el Chupón que en el resto de las variables si influyo por falta de agua en estas variables evaluadas.

Germinación.

En el cuadro 8 se observan los valores de las medias de germinación realizadas por la prueba Diferencia Mínima significativa, que en el análisis de varianza resulto ser altamente significativo. En la localidad de Las Vegas la germinación fue la más alta y estadísticamente la mejor con 97.77 porciento, mientras que las localidades de Ampuero y el Chupón estadísticamente son similares, donde sus valores fueron de 91.23 y 90.44 porciento de germinación respectivamente.

Estos valores son muy buenos ya que la ISTA tiene un estándar como mínimo de 85 porciento de germinación para cualquier tipo de cultivo. Esto nos indica que la calidad de semilla producida de los seis genotipos en las tres localidades es muy buena, ya que superan la norma del requerimiento mínimo internacional; de esta manera podemos afirmar los buenos resultados obtenidos en esta investigación.

Vigor

El análisis de varianza realizada para vigor resultó altamente significativo entre las localidades, por la cual se realizó la prueba de Diferencia Mínima Significativa DMS, sus medias se observan en el cuadro 8. En lo que respecta a esta variable la localidad con más alto porcentaje fue El Chupón, con 81.90 porciento que

estadísticamente fue la mejor seguida de la localidad de Ampuero con 79.05 por ciento y fue la segunda mejor en la cual estadísticamente son diferentes para las tres localidades.

Mientras que la localidad con menor porcentaje de vigor fue para Las Vegas con 76.21 por ciento, los resultados de las tres localidades en lo que respecta a esta variable son muy buenos considerando que a la semilla se le estresó antes de ponerla a germinar simulando condiciones extremas para ver el comportamiento a este tipo de prueba.

Cuadro 8 Resultados de la prueba Diferencia Mínima Significativa DMS, en las tres localidades para cada variable de los seis genotipos de Triticale.

Localidad	Ren.	P H	PMS	L E	NGE	Ger	Vig
Ampuero	7.17a	73.37 a	47.85 b	12.12 c	61.75 c	91.23b	79.05b
El Chupón	5.57b	69.41 b	46.15 c	12.87 b	66.29 b	90.44b	81.90 a
Las Vegas	6.99a	73.22 a	49.70 a	13.35 a	70.44 a	97.77a	76.21c
DMS	0.292	0.162	0.714	0.145	1.348	1.342	1.657

Ren= rendimiento, Ger= germinación, Vig= vigor, PH= peso hectolítrico, PMS= peso de mil semillas, LE= longitud de espiga, NGE= número de granos por espiga y DMS= Diferencia Mínima Significativa.

Análisis entre variedades

En el cuadro 9 se muestran los resultados de las medias entre las variedades realizadas con la prueba de diferencia mínima significativa (DMS), en cada una de las variables evaluadas.

Rendimiento

Los resultados se presentan en el cuadro 9 donde la variedad 123 estadísticamente fue la mejor con 7.33 ton/ha, seguida de la 125 con 6.83 ton/ha esta variedad tiene una similitud estadística con la 41 y 137 en la cual estas dos

son estadísticamente iguales con 6.56 y 6.58 ton/ha respectivamente, le siguen al testigo Eronga 83 que comparte una similitud estadística con las dos anteriores teniendo un rendimiento de 6.17 ton/ha.

Mientras que la variedad 40 reporto el rendimiento más bajo estadísticamente con 6.013 ton/ha. Esto indica que las variedades en lo que respecta a este parámetro son diferentes, siendo similar a lo reportado por Stallknech *et al*, (1996) que reportaron rendimientos de 7 a 10 ton/ha, y las de Hewstone y Jobet (2004) con reportes de 8 a 12 ton/ha.

Peso Hectolítrico

Se observa en el cuadro 9 los resultados de la prueba Diferencia Mínima Significativa, en la cual las variedades 123 y 137 estadísticamente fueron iguales donde reportaron los valores más altos en lo que se refiere a esta variable con 73.4 y 73.6 kg/hl respectivamente, seguidas por la variedad 125, con 72.6 kg/hl.

Por su parte la variedad 40 mostró un peso hectolítrico de 72.2 kg/hl, seguida del testigo Eronga 83 con 70.7 kg/hl, mientras que la variedad 41 reporto el valor más bajo con 69.3 kg/hl..

Peso de mil semillas

En lo que respecta a esta variable los resultados de la prueba Diferencia Mínima Significativa se observan en el cuadro 9, observándose que el testigo Eronga 83 estadísticamente resulto tener la semilla más grande en comparación con las

demás variedades, con 54.1 gr por cada mil semillas, siguiéndole la variedad 123 que estadísticamente fue la segunda mejor con 49.2 gr por cada mil semillas, seguida por la 40 y 125 que estadísticamente fueron similares con 46.9 y 47.3 gr respectivamente. Mientras que las variedades con la semilla más pequeña y de menor peso fueron para la 41 y 137 con 44.6 y 45 gr por cada mil semillas, respectivamente.

Longitud de espiga.

En lo que respecta a esta variable de igual manera pueden observarse los resultados en el cuadro 9 donde la variedad que tiene la espiga más larga es la 40 con 13.3 cm de longitud seguida por la variedad 123 con 13 cm, esta a su vez le sigue el testigo Eronga 83 con 12.9 cm que tiene una similitud estadística con la anterior y con la 125 que reporto un valor de 12.7 cm.

Las variedades con espigas más pequeñas fueron para la 41, y 137 con 12.3 cm de longitud de espigas respectivamente. Tomando en cuenta las variables de rendimiento y número de granos por espiga podemos decir que, no por tener la espiga más larga automáticamente esta producirá mayor cantidad de semilla incrementando así los rendimientos.

Numero de granos por espiga

En el cuadro 9 se muestran los resultados de la prueba de Diferencia Mínima Significativa en la cual resultaron diferencias entre las variedades teniendo diferencias significativas según el análisis de varianza realizada para esta variable.

Se observa que existió una gran diferencia en la producción de semilla por espiga entre las variedades siendo mejores la 41 y 123 con 71 y 71.3 granos por espiga respectivamente, seguida por la 137 con 69.7 granos por espiga, en la cual tiene similitud estadística con la variedad 125 con 68.2 granos por espiga.

Mientras que las variedades con la menor cantidad de granos por espiga producida fueron la 40 y el testigo Eronga 83 con 57.5 y 59.1 granos por espiga respectivamente. Aquí podemos confirmar lo dicho anteriormente que la longitud de espiga no repercute necesariamente en la cantidad de grano que produce esta, sino que depende de la fertilidad de las florecillas en la espiga, lo cual está bajo control genético.

Germinación

En lo que respecta a esta variable se observan los resultados en el cuadro 9 indicando que existieron diferencias entre las variedades en la cual la variedad 137 reportó el valor estadístico más alto con 95.5 por ciento, seguida de la 40, 41 y 123 que tienen una similitud estadística con la anterior, pero estadísticamente fueron iguales con 93.4, 94.4 y 93.1 por ciento respectivamente, siguiéndoles la 125 con 92.6 por ciento.

Mientras para el testigo Eronga 83, su porcentaje de germinación fue de 90.6 por ciento siendo así el valor más bajo, sin embargo superó lo establecido como mínimo de un 85 por ciento de germinación. Indica entonces esto, en lo que se refiere a esta variable que las seis variedades evaluadas producen buena calidad

de semilla, estos resultados son similares a los reportados por Metin (2003).

Vigor

En el cuadro 9 se muestran los resultados obtenidos para esta variable pudiéndose observar que la variedad con mejor vigor fue la 125 con 80.1 por ciento, seguida por la 41, 123, 137 y el testigo Eronga 83, siendo estadísticamente similares con 79.3, 78, 80 y 78.8 por ciento respectivamente, mientras que la variedad 40 reporto el vigor más bajo con 77.8 por ciento.

Estos valores nos indica que las variedades evaluadas, además de tener una buena germinación también tienen un buen vigor.

Cuadro 9 Resultado de medias DMS realizado para los seis genotipos de Triticale para las siete variables evaluadas.

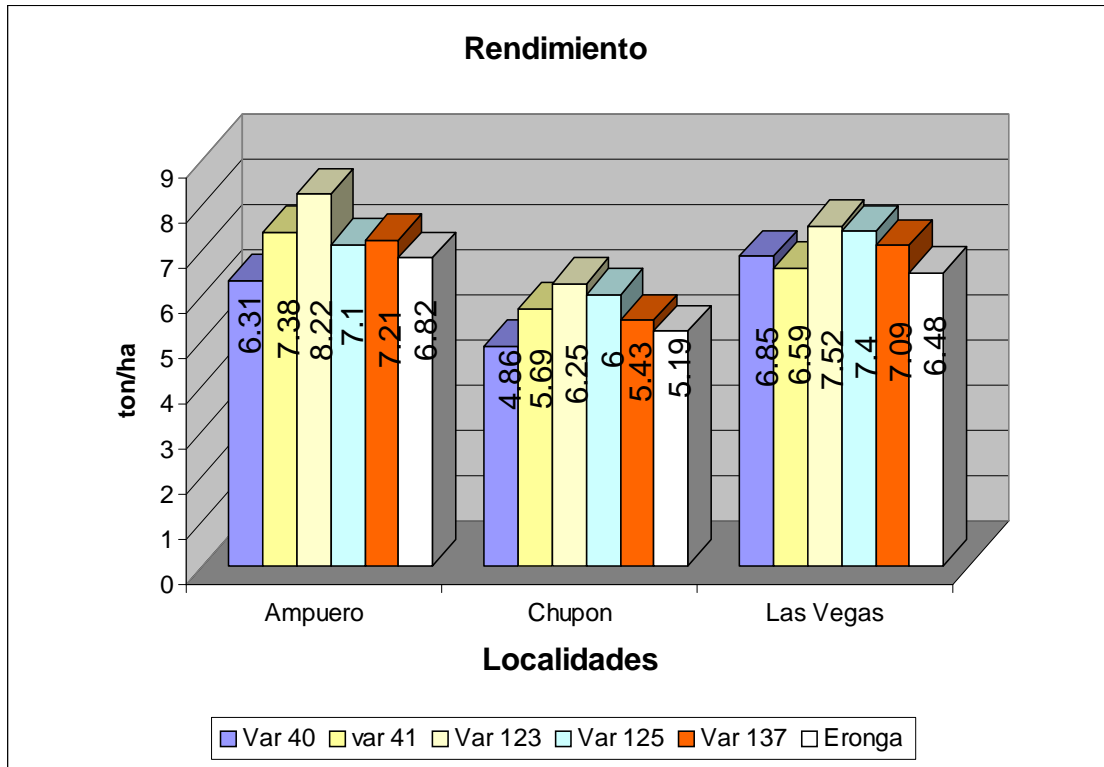
Variedad	Ren.	P H	PMS	L E	NGE	Ger	Vig
40	6.013 d	72.2 c	46.9 c	13.3 a	57.5 c	93.4 ab	77.8 b
41	6.562 bc	69.3 e	44.6 d	12.3 d	71.0 a	94.4 ab	79.3 ab
123	7.332 a	73.4 a	49.2 b	13.0 b	71.3 a	93.1 ab	78.0 ab
125	6.837 b	72.6 b	47.3 c	12.7 c	68.2 b	92.6 b	80.1 a
137	6.581 bc	73.6 a	45.0 d	12.3 d	69.7 ab	94.5 a	80.0 ab
Eronga	6.170 cd	70.7 d	54.1 a	12.9 bc	59.1 c	90.6 c	78.8 ab
DMS	0.292	0.230	1.009	0.206	1.906	1.897	2.344

Ren= rendimiento, Ger= germinación, Vig= vigor, PH= peso hectolítrico, PMS= peso de mil semillas, LE= longitud de espiga, NGE= número de granos por espiga y CV = coeficiente de variación.

Comparación entre parametros.

Se compararon las variables más importantes para representarlas en graficos de las tres localidades para un mejor y facil entendimiento asi como observar el comportamiento de estas de acuerdo a la localidad.

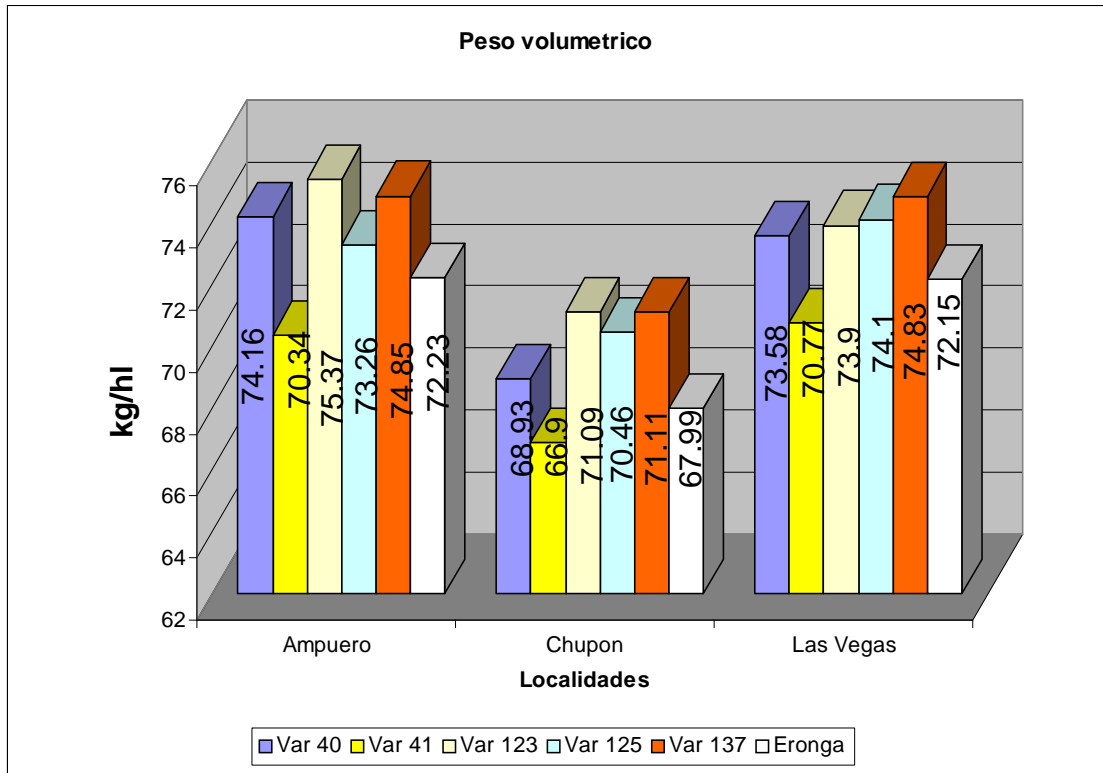
Grafica 1 Comparación de rendimientos de los seis genotipos evaluados en las tres localidades de la Comarca Lagunera.



En la grafica 1 se pueden observar las medias de los rendimientos de las tres localidades, en la cual los más altos los reporto la localidad de Ampuero, seguida de Las Vegas, y para el Chupón, fue la localidad con menores rendimientos esto se debió a que en la etapa final del cultivo no se le aplico a tiempo el ultimo riego esto perjudico directamente a esta variable en esta localidad.

Nótese que la variedad 123 obtuvo el mejor rendimiento promedio de las tres localidades, seguida de la 125 y 137, que fueron los genotipos en la cual mostraron sus valores más altos con respecto al resto de las variedades.

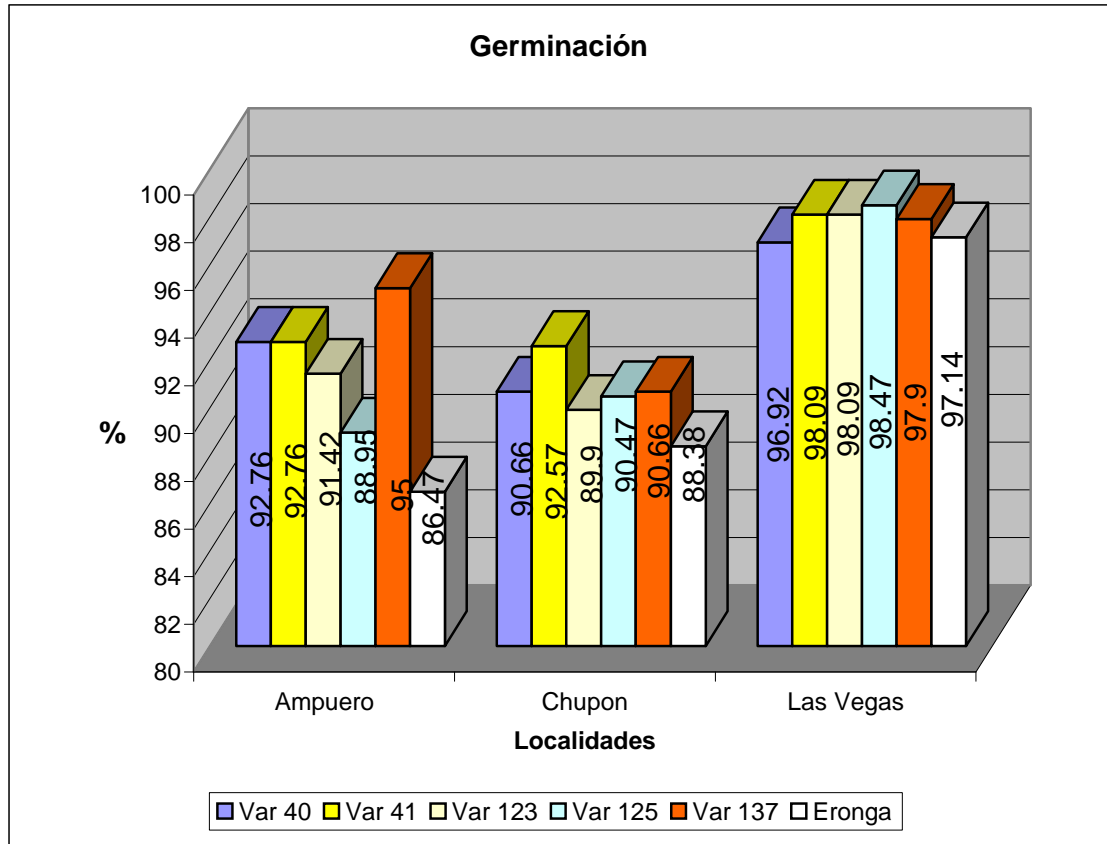
Grafica 2 Medias del peso hectolítrico de los seis genotipos de Triticale evaluados en las tres localidades de la comarca lagunera.



En la grafica 2 se muestran las medias de las tres localidades para las seis variedades evaluadas en lo referente a peso volumétrico, donde la localidad de Ampuero reporto mejores resultados en lo que se refiere a este parámetro, seguida por Las Vegas que mostró medias similares a la anterior, mientras para el Chupón reporto las medias más bajos con respecto a las dos anteriores, esto fue por la falta de humedad en el suelo como ya se menciona anteriormente, repercutiendo directamente a esta variable.

En lo que respecta a las variedades en forma general la mejor fue la 123 junto con la 125 y 137, nótese que sus medias son las más altas con respecto al resto da los genotipos evaluados en las tres localidades para esta variable.

Grafica 3 Medias de las tres localidades de los seis genotipos de Triticale evaluados en el porcentaje de germinación de Triticale.



Se puede observar en la grafica 3 las medias de germinación de los seis genotipos evaluados en las tres localidades, destacando Las Vegas que obtuvo los más altos porcentajes en comparación con Ampuero y el Chupón en la cual mostraron valores similares en lo que se refiere a esta variable para las todas las variedades.

Los porcentajes de germinación de las seis variedades que se evaluaron en las tres localidades como podemos notar en la grafica, todas superaron el porcentaje mínimo establecidas internacionalmente que es del 85 por ciento, esto nos indica que las nuevas variedades cumplen con los parámetros establecidos mostrando buena calidad fisiológica de la semilla que producen.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación después de haber analizado los resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

En lo que respecta a rendimiento podemos destacar que la variedad con más alta producción de semilla en promedio de las tres localidades, superando a los cinco genotipos evaluados en las tres localidades fue la 123, donde el testigo Eronga 83 no figuro como uno de los mejores, ya que sus rendimientos fueron significativamente más bajos, junto con la variedad 40, resaltando la respuesta de los nuevos materiales de Triticale de hábito primaveral.

En lo que se refiere a las localidades para este mismo parámetro, la localidad de Ampuero resulto ser la mejor localidad registrando los más altos rendimientos.

Para peso hectolítrico, las variedades 123 y 137 reportaron la mejor relación de peso por volumen superando a las restantes cuatro variedades en las tres localidades que se hicieron las evaluaciones, pero en general las seis variedades obtuvieron buenos pesos en lo que se refiere a esta variable.

Si en el resto de las variables el testigo Eronga 86 fue uno de los que mostró los valores más bajos, en lo que se refiere a peso de mil semillas esta variedad supero al resto de los genotipos evaluados en cada una de las localidades.

En lo que se refiere a longitud de espiga las variedades con mejores promedios fueron la 41, 123 y el testigo Eronga 83, sin embargo, no por tener las espigas más largas quiere decir que pueden producir un mayor número de granos por espiga.

Para la variable número de granos por espiga, la variedad 123 fue la que mostró los valores más altos junto con la 125 y 137, por ende sus rendimientos fueron los mayores en las tres localidades.

En lo que respecta a los parámetros de calidad fisiológica de semilla, en este caso para la variable germinación, los porcentajes de los seis genotipos evaluados fueron altos y aceptables superando el mínimo establecido en la norma de la ISTA. En lo que respecta al vigor, no se registraron diferencias significativas entre las variedades, sin embargo, sus valores fueron de igual forma muy aceptables.

Las variedades que resultaron ser mejores en forma general para cada variable excepto peso de mil semillas según los datos obtenidos en el presente trabajo fueron la 123 y 125. Por lo tanto las variedades que se adaptan mejor a esta región de la comarca lagunera y que a su vez serian las más convenientes para recomendar, son sin lugar a dudas por sus excelentes resultados la 123 pero también la 125 y 137 ya que estos superaron al testigo Eronga 83 en la mayoría de las variables evaluadas sobre todo en rendimiento y peso hectolítrico así como en número de granos por espiga.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en Ampuero, el Chupón y Las Vegas ubicados en la comarca lagunera, con los siguientes objetivos: Evaluar el rendimiento de grano y sus componentes en seis variedades de Triticale en tres localidades de la Comarca Lagunera, así como características de calidad de semilla, tanto físicas como fisiológicas y Determinar si existe influencia de las tres localidades sobre el comportamiento de la calidad de la semilla de seis genotipos de Triticale. Donde se evaluaron, el rendimiento, peso hectolítrico, peso de mil semillas, número de granos por espiga, longitud de espiga, germinación y vigor. Para realizar el análisis de resultados se utilizó un bloques completos al azar por localidad y un combinado para las tres localidades, con el paquete estadístico SAS versión en español 9.1.3.

En el análisis de varianza realizado resultaron altamente significativos los parámetros de rendimiento, peso hectolítrico, peso de mil semillas, longitud de espigas y numero de granos por espiga, en la cual la variedad con mejores resultados en estas variables fue la 123 que supero al resto de los genotipos excepto en lo que fue peso de mil semillas, donde el testigo Eronga tiene el grano más grande, pero ésta mostró los valores más bajos en el resto de las variables. Los genotipos recomendados para esta región de la comarca lagunera es sin duda alguna la 123 por sus excelentes resultados sin dejar a un lado la 125 y 137 que de igual manera mostraron tener buenas condiciones de calidad físicas y fisiológicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Association of Official Seed Analysts (AOSA) 1983. Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No. 32. Association of Official Seed Analysts
- Barros, W. M. 2003. Pruebas de Vigor en Semillas de Lechuga (*Lactuca Sativa L.*) y su Correlación con la Emergencia. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Dpto. de Ciencias Vegetales.
- Centro Francés de Prensa Industrial y Tecnología (CEFRAPIT) 2003. El Triticale: Un Cereal Totalmente Nuevo que Presenta Muchas Ventajas.
- Charles, C. J. G., Lozano A. J., Zamora V. V., Corral P. E. y Kuruvadi S. 1998. Estabilidad en rendimiento de Triticale (*X. Triticosecale* Wittmack) en seis ambientes del norte de México. AGRARIA UAAAN. Vol. 14 No. 1 y 2 p. 43 – 58.
- Donald, S, M. McClelland, T. Schoff, P. Juskiw 2001. Triticale: Winter Triticale. Field Crop Development Center. Alberta Agriculture, Food and Rural Development. Lacombe, Alberta Canadá T4L 1W8
- FAO, 2003. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Departamento económico y social.
- FAO, 2005. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Departamento económico y social.
- Fundación Española para el Desarrollo de la nutrición Animal (FENDA) 2000. Determinación de la densidad aparente en los cereales.
- Ford, M. A., Austin R. B., Angus WJ y M. Sage G. C. 1981. Relationship between the responses of spring wheat genotypes to temperature and photoperiodic treatments and their performance in the field. J Agri Sci, Camb, 96:623-634.
- Flores, C. G., S. Aviles M. y J. C. Cortes C. 1998. Estudio de Adaptabilidad del Triticale a Diferentes Dosis de Calcio y Fósforo en Andisoles. TERRA Vol. 16 No. 1.
- Gianfelici, R. 2003. Calidad de semillas: Advertencia sobre el maíz campana 2003/04. INTA EEA- Olivero. Gacetillas.
- Hampton, J. G. 2001. Que Significa Calidad de Semillas. New Zealand Seed Technology Institute - P O Box 84. Lincoln University Canterbury - New Zealand. SEED News.

- Hewstone, M., Christian y C. Jobet F. 2004. PRETORIA-INIA: Una Nueva Variedad de Triticale. *Agric. Téc.*, jul. 2004, Vol. 64, no.3, p.305-308. ISSN 0365-2807.
- Instituto Técnico y de Gestión Agrícola (ITGA) 2004. Nuevas variedades de Triticale secanos frescos. Ensayo: CE-04-011 localidad: Yarnoz España. Resultados de Experimentación Campaña 2004.
- International Seed Testing Association (ISTA) 2004. International Rules for Seed Testing. ISBN 3-906549-38-0
- López, D. U. 1994. Análisis y perspectivas del mejoramiento genético de los forrajes. XI Congreso Latinoamericano de Genética y XV Congreso de Fitogenética. Monterrey, N.L. 25-30 de Septiembre
- Lozano, del Río, S. A. Rodríguez H., H. Díaz S., M. F. Rodríguez, M. F. Brondo, J. N. Melo, V. Zamora Villa, 2002. Producción de forraje y calidad nutritiva en mezclas de Triticale (*x tritico-secale wittmack*) y ballico anual (*lolium multiflorum* L.) en Navidad, N.L. *Tec. Pecu. Mex.* 2002, 40(1): 17-35
- Lozano, del Río 1998. Estabilidad en rendimiento de Triticale (*X. Tritico-secale Wittmack*) en seis ambientes del Norte de México. *AGRARIA UAAAN*. VOL. 14. No. 1 y 2
- Lozano, del Río J. 2003. Triticales forrajeros para la región lagunera. Proyecto Triticale UAAAN.
http://www.agribiotech.com.mx/semillas/semillaotooinvierno/Triticale/TRITICALES_FORRAJEROS_PARA_LA_REGION_LAGUNERA.pdf
- Mellado, Z. M., R. Madariaga B., e I. Matus T. 2005. Aguacero-INIA. Nuevo Cultivar de Triticale de Primavera para Chile. *Nota Científica. Agricultura Técnica (Chile)* 65 (1): 90-95.
- Metin, T. K. H., M. Sinan T., and Sevim S. (2003). Test weight, kernel shriveling, and aneuploidy frequency in triticale. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. Vol 46: 27-30.
- Moreno, M. E. 1996. Análisis Físico y Biológico de Semillas Agrícolas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mutzing, A. 1935. Triple hybrids between rye and two wheat species. *Hereditas*. 20:137-160
- Mutzing, A. 1974. Historical review of the development of Triticale. In: Triticale IDRC-024e. Proc. Intern Symp. 1972. el Batán México p 13-30
- Norma Oficial Chilena RES-379 EXCENTA 1991. Ministerio de Agricultura. Biblioteca del Congreso Nacional. Publicado el 1^a de Mayo de 1991

- Oelke, E. A., E. S. Oplinger, and M.A. Brinkman 1989. Triticale. Alternative Field Crops Manual. Department of Agronomy and Plant Genetics, University of Minnesota, St. Paul, MN 55108. Department of Agronomy, College of Agricultural and Life Sciences and Cooperative Extension Service, University of Wisconsin-Madison, WI 53706
- O'Mara, J. G. 1948. Fertility in Allopolyploids. Rec. Genet. Soc. Amer. 17-52.
- Parodi, P. C. 1974. Triticale: un nuevo cereal producido por el hombre. Ciencia e Investigación Agraria 1 (2): 123-128. Chile.
- Perissé, P. 2002. SEMILLAS Un Punto de Vista Agronómico. Primera Edición. CyTA. Cordoba - Argentina.
- Perry, M. W., K. H. M. Siddique, and J. F. Wallace 1987. Predicting Phenological Development for Australian Wheats. Aust J. Agric Res 38: 809-819.
- Rimpau, W. 1891. kreuzungsprodukte landwirtschaftlicher kulturpflanzen. Landwirtschaftl. Jahrb. 20:335-371
- Romero, D. R. 1985. Estudio de las características agronómicas y de calidad, parámetros Genéticos y correlaciones en líneas completas y substituidas de triticales hexaploides Tesis Maestría UAAAN Buenavista Saltillo Coahuila México.
- Ruiz, M. A., Pérez M. A., Argüello J. A., Romero N. A. y Babinec F. J. (2002). Calidad Fisiológica de semillas de Cebadilla Chaqueña (*Bromus Auleticus Trin*) con distintos estados de madurez. Boletín 79. Capítulo 2. INTA. Estación Experimental Anguil.
- Santiveri, M. F. 1999. Influencia del habito de crecimiento sobre el comportamiento agronómico y fisiológico del Triticale Hexaploide (X tritico-secale, Wittmack). Universidad de Lleida.
- Serrato C. V. 1994-1995 Manuel de procedimientos de control de campo, en la producción de semilla de maíz. Vol. I. Consultoría en tecnología de semillas.
- Shealy, H. E. and D. H. Simmonds 1974. The early developmental morphology of the Triticale grain. 1973 Proc. 4th . Int. Wheat. Gen. Symp. Columbia, Mo. USA. 265-270.
- Stallknecht, G.F., K.M. Gilbertson, and J.E. Ranney. 1996. Alternative wheat cereals as food grains: Einkorn, emmer, spelt, kamut, and Triticale. p. 156-170. In: J. Janick (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Alexandria, VA.
- Terenti, Oscar 2004. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 2004. Calidad de Semilla, lo que implica y como evaluarla.

- Thomas, J. B., P. J. Kaltsikes, J. P. Gustafson and D. G. Roupakias 1980. Development of kernel Shribelling in Triticale. *Z. Pflanzenzuecht.* 85:1-27.
- Varughese, G., W. H. Pfeiffer, and R. J. Pena 1997. Triticale: A Reappraisal. Consultative Group on International Agricultural Research. Vol.4 No. 2
- Vega, A. O. y J. A. Vega 1990. Comportamiento de genotipos de trigo y Triticale en diferentes pisos altitudinales de Venezuela. Instituto de Genética, Facultad de Agronomía U.C.V. Apdo. 4579, Maracay 2101-A, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. (Maracay)* 16: 13-26. 1990
- Wolff, A. 1976. Trigo por Centeno = Triticale. CIMYT. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Mexico. P 5-15
- Zillinsky , F. J. and B. Skovmnd 1982. CIMYT Report on wheat Improvement. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Londres 40 México.
- Zillinsky, F. J. and López A. 1973. Breeding for Improved Agronomic Characteristics. CIMYT. Res. Bull. 2424-12-30.
- Zulay, F. V. 1996. Efecto del almacenamiento sobre la calidad de semillas de (*Brachiaria dictyoneura*). *Zootecnia Tropical*, 14(2):113-131.