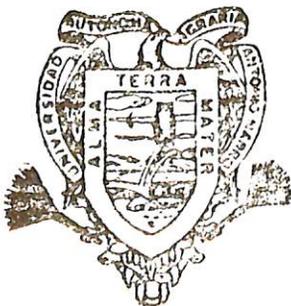


METODOLOGIA PARA LA DESCRIPCION VARIETAL  
DE TRITICALE X. Triticosecale WITTMACK

EUSEBIO PEÑALOZA PINEDA'

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS  
EN TECNOLOGIA DE SEMILLAS



Universidad Autónoma Agraria  
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

DICIEMBRE DE 1989

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar al grado de:

Universidad Autónoma de Coahuila  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

MAESTRO EN CIENCIAS EN  
TECNOLOGIA DE SEMILLAS

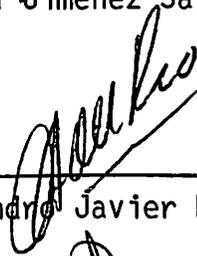
COMITE PARTICULAR

Asesor principal:



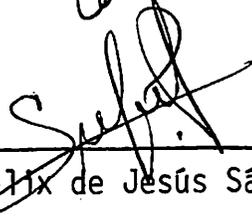
M.S. Rafael Jiménez Salazar

Asesor:

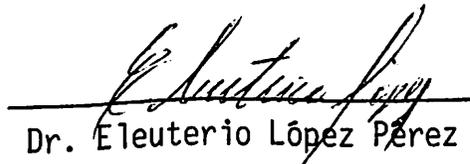


M.C. Alejandro Javier Lozano del Río

Asesor:



M.C. Félix de Jesús Sánchez Pérez



Dr. Eleuterio López Pérez

Subdirector de Asuntos de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Diciembre de 1989

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de Postgrado.

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por haberme apoyado económicamente durante mis estudios.

A la Planta de maestros de la especialidad de Tecnología de Semillas - - por haberme inculcado los conocimientos científicos, teórico-prácticos - aplicables en la educación e investigación.

A la M.C. María Cristina Vega Sánchez por sus valiosas aportaciones y su gerencias en el Análisis estadístico del trabajo.

Al C. Arq. César Pérez Peñaloza por la realización de los trabajos gráficos contenidos en el presente.

A las C.C. Martha Beatriz Valdez Morales y Cecilia Vega Medina por su valiosa colaboración al mecanografiar el escrito.

Al personal de campo e investigadores del Programa de Cereales de la Uniuersidad Autónoma Agraria Antonio Narro por su ayuda en las labores de - campo, así como por la confianza brindada.

A todas las personas que directa o indirectamente colaboraron en la culuminación de este trabajo.

## DEDICATORIA

A mis Padres:

Braulio Peñaloza Baltazar  
y  
Loreto Pineda de Peñaloza

Con cariño, gratitud y respeto por su confianza y apoyo moral -  
que me han brindado durante toda mi vida.

A mis hermanos:

Petra  
María  
Claudia  
Benigna                      Guillermo  
Martha                        Octavio  
                                      Ismael  
                                      y  
                                      Erasmo

Por la confianza que me brindaron y el haberme alentado a salir-  
avante en los momentos difíciles transcurridos en el período de  
mi estancia en el Programa de Graduados.

A mis Asesores:

M.S. Rafael Jiménez Salazar  
M.C. Alejandro Javier Lozano del Río  
M.C. Félix Sánchez Pérez

Por su valiosa ayuda desde la programación, conducción y revisión del presente trabajo.

## ¿ QUE SON LAS SEMILLAS ?

Sobre todo son una forma de supervivencia de sus especies.

Son el vehículo que sirve para que la vida embrionaria, casi suspendida, renueve su desarrollo aún años después de que sus progenitores han muerto y desaparecido.

Las semillas son riqueza. Son bellas. Son un símbolo: el símbolo del nacimiento. Son las mensajeras del auxilio, de la amistad y de la buena voluntad.

Las semillas son una fuente de maravillas. Son objeto de acti--vas investigaciones en la incansable búsqueda del hombre para llegar a -comprender las cosas vivientes.

Las semillas son muchas cosas, pero cualquier cosa de ellas, su número, formas y estructuras tienen importancia para su principal objeto: asegurar la continuidad de la vida.

## COMPENDIO

Metodología para la Descripción Varietal de Triticale X. *Triticosecale*  
Wittmack.

POR  
EUSEBIO PEÑALOZA PINEDA

MAESTRIA  
TECNOLOGIA DE SEMILLAS  
UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. NOVIEMBRE 1989.

M.S. Rafael Jiménez Salazar - Asesor -

Palabras claves: Descripción varietal de triticale, descri-  
tores cuantitativos y cualitativos.

Los objetivos del trabajo son: desarrollar una metodología para la descripción varietal de triticale, descripción varietal de dos variedades de triticale y determinar el efecto de la interacción genotipo-ambiente sobre los descriptores varietales.

Se elaboró una metodología conteniendo 19 descriptores cuantitativos y 31 cualitativos. A los descriptores cuantitativos se les estimó la media, desviación estándar, coeficiente de variación y rango, con la finalidad de cuantificar la variación observada en los mismos. Los descriptores cualitativos se estimaron en base al porcentaje de la alternativa predominante.

Los descriptores cuantitativos que tienden a ser modificados -- por diferentes ambientes son: altura de tallo (CV. Temporal: 11.1 y 12.59

por ciento vs CV. Riego: 6.7 y 7.6 por ciento ), número de espiguillas por espiga ( CV. Temporal: 11.76 y 11.7 por ciento vs CV. Riego: 2.87 y 2.77 por ciento ) y peso de 1000 semillas ( CV. Temporal: 6.01 y 9.8 por ciento vs CV. Riego: 2.7 y 0.04 por ciento ).

Dentro de un mismo ambiente los descriptores susceptibles a ser modificados son: ancho del germen ( CV. Temporal: 4.90 vs 16.02 por ciento; CV. Riego: 2.0 vs 11.46 por ciento ) y longitud de brocha ( CV. Temporal: 10.2 vs 5.06 por ciento; CV. Riego: 5.2 vs 11.24 por ciento).

Los descriptores cualitativos se mantienen estables a través del medio ambiente presentando hasta un 100 por ciento de alternativa predominante.

El efecto de la interacción genotipo-ambiente sobre los descriptores varietales, se midió utilizando la metodología de parámetros de estabilidad, propuesta por Eberhart y Russell (1966). Los descriptores - longitud y ancho de la hoja bandera, longitud de glumas, longitud de arista y longitud de la semilla, son considerados como estables y días a floración, días a madurez fisiológica y ancho de la semilla, son consistentes en buenos ambientes ( Carballo y Márquez, 1970 ).

## ABSTRACT

Varietal Description Procedure for Triticale X. *tritico-secale* Wittmack

By

EUSEBIO PEÑALOZA PINEDA

MASTER OF SCIENCE

SEED TECHNOLOGY

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. DECEMBER 1989

M.S. Rafael Jiménez Salazar - Advisor -

Key words: Triticale's varietal description, quantitative and qualitative characters.

The objectives of this research were: develop a procedure for the varietal description of triticale, varietal description of two triticale varieties and measure the genotype-environment interaction on varietal characters. We developed a procedure which included 19 quantitative and 31 qualitative characters. Some statistic estimates were calculated suchs as the mean, standard deviation, coefficient of variability and range for the quantitative characters in order to measure some variation. The qualitative characters were estimated in the bases of the most prevailing alternative and were expressed in percentage.

The quantitative characters that tend to be modified by the environment were: culm height (dryland CV's were 11.1 and 12.59 percent vs irrigated CV's 6.7 and 7.6 percent), number of spikelet for head - (dryland CV's 11.76 and 11.7 percent vs irrigated CV's 2.87 and 2.77 -

percent) and weight of 1000 seeds (dryland CV's 6.01 and 9.8 percent vs irrigated CV's 2.7 and 0.04 percent).

Within an environment the characters to be modified were: width of embryo (dryland CV's 4.9 vs 16.02 percent and irrigated CV's 2.0 cv 11.46 percent) and brush length (dryland CV's 10.2 cv 5.06 percent and irrigated CV's 5.2 vs 11.24 percent). However, the qualitative characters were stable across the environments, showing one hundred percentage of prominence.

The genotype-environment interaction was measured by using the Eberhart and Russell model (1966). The characters such as width and length of flag leaf, glume length, awn length and seed length were considered as stable, whereas days to flowering, days to physiological maturity and seed width had good performance in rich environments (Carballo and Marquez, 1970).

## INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS . . . . .	xii
INDICE DE FIGURAS . . . . .	xiv
1. INTRODUCCION . . . . .	1
2. REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
DESCRIPCION VARIETAL . . . . .	4
INTERACCION GENOTIPO-AMBIENTE . . . . .	18
3. MATERIALES Y METODOS . . . . .	22
LOCALIZACION DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES . . . . .	24
DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO . . . . .	25
MUESTREO DE SUELOS . . . . .	25
DISEÑO EXPERIMENTAL . . . . .	25
SIEMBRA Y FERTILIZACION . . . . .	25
DESCRIPCION VARIETAL . . . . .	26
TAMAÑO DE MUESTRA . . . . .	27
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES . . . . .	29
MUESTREO DE SUELOS . . . . .	29
METODOLOGIA PARA LA DESCRIPCION VARIETAL . . . . .	29
DESCRIPCION DE LOS DESCRIPTORES VARIETALES . . . . .	42
DESCRIPCION VARIETAL . . . . .	67
CARACTERES CUANTITATIVOS . . . . .	67
CARACTERES CUALITATIVOS . . . . .	75
TAMAÑO DE MUESTRA . . . . .	98
INTERACCION GENOTIPO-AMBIENTE . . . . .	98
5. CONCLUSIONES . . . . .	119

	Página
6. RESUMEN . . . . .	121
7. LITERATURA CITADA . . . . .	123

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
2.1. Situaciones que definen el comportamiento de una variedad al probarse en diferentes ambientes (Carballo y Márquez, 1970).	21
4.2. Características Físico-Químicas del suelo de las localidades en estudio.	30
4.3. Estadísticas descriptivas de caracteres cuantitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidas en estado de desarrollo vegetativo.	68
4.4. Estadísticas descriptivas de caracteres cuantitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidas en estado de floración	69
4.5. Estadísticas descriptivas de caracteres cuantitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidas en estado de maduración.	70
4.6. Porcentaje de la alternativa predominante para los caracteres cualitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), - medidos en estado de floración.	76
4.7. Porcentaje de la alternativa predominante para los caracteres cualitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), - medidos en estado de maduración.	80
4.8. Estadísticas descriptivas del porcentaje de la alternativa predominante de los caracteres cualitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidas en estado de floración.	84
4.9. Estadísticas descriptivas del porcentaje de la alternativa predominante de los caracteres cualitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidas en estado de maduración.	90
4.10. Descripción varietal de las variedades de triticale - AN-Tcl 1-86 y AN-Tcl 4-86.	99

Cuadro		Página
4.11.	Tamaño de muestra para descriptores cuantitativos con una precisión $d=\pm 0.5$ y 1 con un nivel de significancia - 0.01 y 0.005.	102
4.12.	Cuadrados medios y significancias de los análisis de varianza de los descriptores cuantitativos bajo estudio.	103
4.13.	Índices ambientales de cada una de las localidades evaluadas.	109
4.14.	Resultados del análisis de estabilidad realizados sobre los caracteres cuantitativos en dos variedades de triticale establecidas en cuatro ambientes.	112
4.15.	Resumen de los parámetros de estabilidad realizados a -- los descriptores cuantitativos de dos variedades de triticale establecidas en cuatro ambientes (Carballo y Márquez, 1970).	117
4.16	Descriptores mínimos sugeridos para identificar variedades establecidas en campo.	118

## INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
4.1	Densidad de la espiga .....	44
4.2	Vellosidad de glumas .....	44
4.3	Hábito de crecimiento.....	46
4.4	Posición de la hoja bandera .....	48
4.5	Tamaño de aurículas .....	48
4.6	Tipo de lígula .....	50
4.7	Contorno de la lígula '.....	50
4.8	Tipo de vaina .....	52
4.9	Solidez del tallo .....	54
4.10	Longitud de glumas.....	56
4.11	Ancho de glumas .....	56
4.12	Forma del hombro.....	57
4.13	Ancho del hombro .....	57
4.14	Forma del diente .....	59
4.15	Longitud del diente .....	59
4.16	Forma de la espiga .....	60
4.17	Porte de la espiga .....	62
4.18	Pubescencia bajo la espiga .....	62
4.19	Pubescencia en el margen del raquis .....	62
4.20	Forma de la semilla .....	64

## 1. INTRODUCCION

La descripción varietal se define como un conjunto de observaciones que permiten distinguir y caracterizar a una población de plantas que constituyen una variedad.

La utilidad de una descripción varietal se puede determinar por la precisión que requieren los objetivos de sus usuarios. Para estudios genéticos y evolutivos que se realizan básicamente en bancos de germoplasma, se precisan datos tomados con exactitud, de muchas características botánicas; la descripción varietal utilizada por los fitomejoradores con fines de promoción comercial, sólo necesita realzar las características de interés agronómico y comercial para el agricultor. En la industria semillera, la descripción varietal, tiene como objetivo establecer un control adecuado de las purezas genéticas y físicas de cada variedad.

La elaboración de una metodología para la descripción varietal en triticale es importante debido a que éste cultivo actualmente está tomando mucha importancia como una especie productora de grano y forraje. En 1986, a nivel mundial, se sembraron 800 000 hectáreas; siendo los principales países en orden de importancia: Australia, Francia, Estados Unidos, Unión Soviética, Inglaterra, España, Sud-Africa y México.

En la República Mexicana en 1986, la superficie sembrada fué de 8 000 hectáreas, la mayor parte sembrada en la región de Pátzcuaro, Michoacán (5 000 hectáreas) y el resto distribuidos en Sonora, Chihuahua y Coahuila.

Para obtener una descripción confiable de las variedades de tri

triticale es necesario que ésta se realice sobre metodologías específicas para éste cultivo. Actualmente se está tomando como patrón las metodologías en trigo para realizar las descripciones varietales, lo cual repercute en la caracterización de la nueva variedad.

Los objetivos trazados en la presente investigación se enumeran como sigue:

1. Desarrollar una metodología para la descripción varietal de triticale.
2. Descripción varietal de dos variedades de triticale.
3. Determinar el efecto de la interacción genotipo-ambiente sobre los descriptores varietales.

La hipótesis planteada es: el fenotipo de algunos descriptores de triticale es modificado por la acción del medio ambiente.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### Descripción Varietal

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (1983) - menciona que la descripción varietal se hace sobre el fenotipo observado de las plantas de una variedad y depende del potencial genético (genotipo) de cada planta y de su expresión (fenotipo) acorde con los efectos ambientales presentes. Por lo tanto, se debe conocer la manifestación de un fenotipo para tratar de diferenciar las variaciones debidas a los efectos genéticos, de aquellos que ocurren por efectos ambientales, que no se pueden eliminar.

Al liberarse una variedad se debe realizar una descripción varietal minuciosa, para lo cual es necesario supervisar constantemente las diferentes etapas de multiplicación y producción de semillas. esto es indispensable para tomar decisiones tanto por el productor que requiere eliminar plantas segregantes o fuera de tipo, como del inspector o controlador de la calidad que debe certificar la pureza genética; además cuando un fitomejorador ha decidido liberar un material que todavía segrega para algún carácter, esta variación deberá tomarse en cuenta en la descripción varietal y aceptarse dentro de una magnitud especificada (Poey, 1980). También señala que para tener una utilización funcional de las características morfológicas en la descripción varietal, éstas deben contribuir a identificar conceptos que ayuden a dicha descripción. Estos conceptos son: identidad, homogeneidad y estabilidad.

La identidad está definida por características morfológicas o fisiológicas susceptibles a una descripción precisa y de fácil reconocimiento. Estas características no tienen que estar necesariamente asociadas

das a cualidades de beneficio agronómico, e.g. Hábito de crecimiento.

La homogeneidad es definida por características morfológicas o fisiológicas que describen la uniformidad del cultivar, tomando en cuenta el sistema reproductivo, e.g. Color de la flor.

La estabilidad está determinada por características morfológicas o fisiológicas que permiten confirmar la repetitividad fenotípica - después de varias generaciones de reproducción o al final de un ciclo, e.g. Color de semillas.

La precisión de una descripción varietal está en función del mayor número de localidades y fechas en que se describe la variedad; por lo tanto es recomendable repetir cuanto sea posible las descripciones - para ajustarlas a los valores más reales, ante el supuesto de que los - efectos ambientales tienden a compensarse (CIAT, 1983).

En casos especiales (falta de movilización de personal, escasos recursos económicos, indisponibilidad de terrenos, etc.) se puede disminuir el número de zonas de prueba y crear la variabilidad artificialmente, lo cual puede obtenerse utilizando diferentes dosis de nitrógeno o trabajando densidades de siembra, de tal manera que se asegure someter al cultivo a una diversa gama de ambientes. Si se trabaja de ésta manera, cada tratamiento deberá considerarse como un ambiente independiente. Este sistema tiene el inconveniente de que existe un efecto de localidad superior al efecto producido por el tratamiento específico, por lo tanto, solo deberá utilizarse en casos extremos (Muñoz, 1986).

Muñoz (1983) describe que deben distinguirse dos usos principales para una descripción varietal. Uno es para el registro de las variedades en programas de mejoramiento, certificación o listas oficiales de variedades y el otro para su utilización aplicada en el campo, planta de beneficio y laboratorio. Para el primer caso se sugiere que se -

incluyan todos los descriptores propuestos debidamente cuantificados y calificados y que éstas observaciones sean el producto de un número adecuado de las zonas donde se usará la variedad. En el segundo caso debe incluir sólo un resumen general con los caracteres más significativos - que sirvan para definir su identidad, uniformidad y estabilidad. Este resumen se sugiere dividirlo en dos partes. La primera incluye a los descriptores cualitativos, los cuales permanecen fijos o con coeficientes de variación menores de uno por ciento y por lo tanto son fáciles de identificar. Estos descriptores no sirven para distinguir variedades con genealogía muy similar, pero sí permiten caracterizar variedades con diferente origen y deben observarse en todas las plantas en estudio. La segunda parte comprende aquel grupo de descriptores que sirven como criterio de identidad de la variedad. Las variedades de uso comercial deben tomarse en cuenta para determinar éstos descriptores - al momento de liberar la variedad y cuantificar en forma apropiada la posible variación observada en los descriptores. Esta sección debe incluir un mínimo de características posibles, dentro de los cuales deben existir componentes de rendimiento.

Los caracteres descriptivos, de acuerdo a su expresión pueden ser de dos clases: los fijos y los variables (Muñoz y Poey, 1983). Los primeros son consistentes a través del ambiente. Generalmente dependen para su expresión de pocos genes y reciben el nombre genérico de descriptores cualitativos. La segunda clase incluye los descriptores variables, los cuales interaccionan con el medio ambiente. A éstos se les denominan descriptores cuantitativos. Su expresión está determinada por muchos genes. En ambos casos se ocasiona variabilidad en un rango determinado de medidas dentro de las cuales las observaciones siguen generalmente un tipo de distribución normal.

La Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones (UPOV) (1983) menciona que para caracterizar variedades son preferibles los caracteres menos influenciados por el medio ambiente. Si en determinados casos la expresión de un carácter ha sufrido influencias mayores de lo normal de factores ambientales, no deberá utilizarse este carácter.

Por lo general los caracteres cualitativos se observan visualmente, mientras que los caracteres cuantitativos pueden medirse.

Los caracteres cualitativos, se clasifican mediante números consecutivos según el estado de expresión, a partir de la nota 1 y sin límite superior, e.g.

Alamo: sexo de la planta	
dioico hembra	( 1 )
dioico macho	( 2 )
monoico unisexuado	( 3 )
monoico hermafrodita	( 4 )
Triticale: color de nudos	
verde claro	( 1 )
verde amarillento	( 2 )
verde	( 3 )
verde oscuro	( 4 )
café oscuro fondo verde	( 5 )
otro	( 6 )

En la medida en que sea posible establecer un orden de los estados de expresión, las notas inferiores deben asignarse a los estados de expresión más pequeños, más bajos o más débiles.

En los caracteres cuantitativos por regla general los estados de expresión se establecen eligiendo pares de palabras idóneas para la expresión débil y para la expresión fuerte:

débil/fuerte

corto/largo

pequeño/grande

Estas parejas de palabras figuran en las notas 3 y 7 y la palabra "medio figura en la nota 5. Los restantes estados de expresión de la escala, indicados en las notas 1 a 9 se establecen como sigue:

Estado de expresión	notas
muy débil	(1)
muy débil a débil	(2)
débil	(3)
débil a medio	(4)
medio	(5)
medio a fuerte	(6)
fuerte	(7)
fuerte a muy fuerte	(8)
muy fuerte	(9)

Se puede utilizar toda la escala (1 a 9), pero por motivos de simplificación se utilizan solamente algunos de los estados. e.g. sólo el 1, 3, 5, 7 y 9 ó el 3, 5 y 7.

El International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) (1985a) indica que en las observaciones alternativas, el estado de ausencia se codifica mediante la nota cero y el estado de presencia con el signo positivo (+).

#### Descriptores Varietales

De los modelos de descripción varietal en cereales, se mencionan los descriptores utilizados en cada caso:

Formulario de descripción varietal de centeno *Secale cereale* L. propuesto por el Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero (INSPV) (1985).

##### 1. Fase de nacencia

Pigmentación del coleóptilo

## 2. Fase de ahijamiento

Porte de la planta al final del ahijamiento

## 3. Fase de encañado

Porte de la planta

Pigmentación de la vaina

Vellosidad de la vaina

## 4. Fase de espigado

Coloración nudo superior

Vellosidad del pedúnculo de la espiga

Coloración antociánica de las aristas

Pubescencia del limbo de las hojas

Pigmentación antociánica de la espiga

## 5. Fase de floración

Color de las anteras

Porte de la banderola

## 6. Fase de maduración

Forma de la espiga

Color de la espiga

Porte de la espiga

Altura de la planta

Longitud de la espiga

Forma del grano

Color de la capa de aleurona

Coloración después de tratar con fenol

## 7. Varios

Comportamiento con relación a enfermedades

Comportamiento con relación a condiciones climáticas

Escala utilizada para los descriptores: 1-9.

Formulario de descripción varietal en trigo *Triticum aestivum* L. propuesto por el INSPV (1985).

1. Fase de nacencia

Pigmentación antociánica del coleóptilo en laboratorio

Pigmentación antociánica del coleóptilo en campo

Vellosidad en la vaina de la primera hoja

2. Fase de ahijamiento

Porte de la planta al final del ahijamiento

Vellosidad en la vaina del tallo principal

Color de las hojas

3. Fase de encañado

Porte de la banderola al final del encañado

Vellosidad de la vaina de la banderola

Vellosidad de las aurículas de la banderola

Glauscencia de la vaina de la banderola

Pigmentación antociánica de las aurículas de la banderola

Vellosidad de la vaina de la hoja inferior

4. Fase de espigado

Fecha de espigado

Pigmentación antociánica de las aurículas de la banderola

Glauscencia del limbo de las hojas

Vellosidad del nudo superior del tallo

5. Fase de floración

Anchura del limbo de las hojas

Longitud del limbo de las hojas

Pigmentación antociánica de las anteras

Glauscencia de la espiga

Glauscencia del cuello de la espiga

Forma del nudo superior del tallo  
Altura de planta ( tallo y espiga )  
Altura con relación a una variedad testigo  
Sección del tallo ( paja )  
Pigmentación antociánica de la paja  
Longitud del cuello  
Sinuosidad del pedúnculo  
Color de la espiga  
Agrupación de las espiguillas

6. Fase de maduración

Espigas  
Forma predominante  
Forma secundaria  
Densidad  
Longitud  
Aristas  
Longitud de la arista  
grado de aristado  
Divergencia de las aristas  
Forma de las espiguillas  
Glumas  
Forma  
Longitud  
Anchura  
Vellosidad externa  
Vellosidad interna  
Quilla en la cara interna  
Inflexión de la quilla

Espinas en la quilla

Longitud del pico

Altura del pico

Altura del hombro

Forma del hombro

Superficie externa de la gluma

Forma del pico

Longitud

Vellosidad marginal del primer artejo ( basal )

Vellosidad marginal de un artejo del tercio central del ra\_  
quis

Vellosidad de la superficie convexa del artejo apical del\_  
raquis

Espiguilla terminal

Forma del ápice de la gluma inferior

Presencia de la gluma superior

Forma del ápice de la gluma superior

Semilla

Forma

Longitud

Color

Profundidad del surco

Forma de los bordes del surco

Tamaño del embrión

Forma del embrión

Superficie del grano

Pelos del pincel

Escala utilizada para los descriptores 1-9.

## Clasificación de Trigo propuesto por Briggles y Reitz ( 1963 ).

1. Características de la planta
  - Hábito de desarrollo
  - Altura
2. Características del tallo
  - Color
  - Vigor
  - Solidez
3. Características de las hojas
  - Vaina
  - Ligulas
  - Aurículas
4. Características de la espiga
  - Aristado
  - Forma
  - Densidad
  - Posición
  - Desgrane
5. Características de las glumas
  - Color
  - Longitud
  - Anchura
6. Características del hombro
  - Anchura
  - Forma
7. Características del pico
  - Forma
  - Longitud

Anchura

8. Características de la arista

Color

Longitud

9. Características de la semilla

Color

Longitud

Textura

Forma

10. Características del germen

Longitud

Ancho

11. Características del pliegue

Ancho

Profundidad

12. Características de la brocha

Tamaño

13. Resistencia a plagas y enfermedades

Descriptores para trigo propuesto por el IBPGR ( 1985b).

1. Estado vegetativo

Hábito de desarrollo

Altura de planta

2. Estado de floración

Inflorescencia

Días a floración

Densidad de espigas

Aristado

3. Estado de maduración

Color de glumas

Vellosidad de glumas

Número de espiguillas por espiga

Número de semillas por espiguilla

Color de la semilla

Tamaño de la semilla

Textura de la semilla

#### 4. Varios

Susceptibilidad al stress

Susceptibilidad a plagas y enfermedades

Escala utilizada para los descriptores: 1-9.

Descriptores para Trigo propuesto por UPOV ( 1981 ).

Coloración antociánica del coleóptilo

Hábito de desarrollo

Altura de planta

Coloración antociánica de la paja

Días a espigamiento

Glaucosidad de la vaina de la hoja bandera

Glaucosidad de la hoja bandera

Glaucosidad de la espiga

Coloración antociánica de las anteras

Pubescencia en los márgenes de las aurículas de la hoja bandera

Forma de la espiga

Densidad de espigas

Longitud de aristas

Longitud del diente

Longitud y ancho de la gluma

Forma de la gluma

Forma del diente de la lemma

Forma de la semilla

Color de la semilla

Brocha de la semilla

Coloración de la semilla con fenol

Tipo de desarrollo

Escala utilizada para los descriptores: 1-9.

Descriptores para centeno y Triticale, propuestos por el IBPGR (1985a).

1. Estado vegetativo

Tipo de desarrollo

Altura de planta

2. Estado de floración

Inflorescencia

Días a espigamiento

Vellosidad bajo la espiga

Longitud de espiga

Longitud de arista

3. Estado de desarrollo

Número de espiguillas por espiga

Desgrane

Color de la semilla

Forma de la semilla

Peso de 1 000 semillas

Textura de la semilla

4. Varios

Requerimiento de vernalización

Susceptibilidad al stress

## Susceptibilidad a plagas y enfermedades

Escala utilizada para los descriptores: 1-9.

Descriptores para Triticale, utilizados por Martínez et al. ( 1979) y -  
Martínez ( 1985 ).

### 1. Datos generales

Origen

Progenitores

Genealogía

Resistencia a enfermedades

### 2. Características de la planta

Hábito de crecimiento

Días de floración

Altura de planta

Vigor de tallo

Color de tallo

### 3. Características de la espiga

Espiga

Forma

Longitud

Densidad

Desgrane

Gluma

Color

Hombro

Pico

Longitud

Ancho

Diente

Descriptores para Triticale, utilizados por Morey y Barnet ( 1984 ), -  
Peterson ( 1984 ) y Qualset et al. ( 1985 ).

1. Características de la planta
  - Hábito de crecimiento
  - Longitud de hojas
  - Ancho de hojas
  - Amacollamiento
  - Tipo de tallos
  - Altura de planta
  - Color de la paja
2. Características de la espiga
  - Tipo de espiga
  - Tipo de arista
  - Posición de la espiga
  - Color de glumas
3. Características de la semilla
  - Color
  - Forma
  - Tamaño
  - Textura
  - Pliegue
  - Longitud de germen
4. Otras características
  - Resistencia a enfermedades
  - Rendimiento por hectárea
  - Contenido de proteína
  - Contenido de lisina

## Interacción Genotipo-Ambiente

Cuando se considera una población o variedad, el fenotipo de cada planta dependerá de los efectos genéticos y ambientales que lo determinan, de manera que al cambiar uno cualquiera o ambos efectos, los fenotipos también cambiarán dando lugar a las variaciones que se observan entre plantas (CIAT, 1983).

Poey (1980) indica que para mantener la pureza varietal, interesa principalmente el componente genético ya que los ambientales no se transmiten por semilla. El fenotipo puede modificarse cuando los efectos genéticos y ambientales varían. Una segregación genética o -- una mezcla varietal estará causada por un cambio de genotipos. Un cambio por efectos ambientales modificará el fenotipo pero no al genotipo.

Poehlman (1981) señala que las variaciones en las plantas pueden ser de dos clases: a) variaciones debidas al medio ambiente y b) -- variaciones debidas a la herencia. Las primeras se pueden describir -- cultivando plantas con características hereditarias similares bajo condiciones ambientales diferentes. Una planta que se cultive en un suelo pobre no crecerá tan grande y vigorosa como lo haría otra planta -- con herencia similar en un suelo fértil. Las variaciones hereditarias se deben a que las plantas tienen caracteres diferentes. Este tipo de variaciones pueden ser simples y fácilmente observables como caracte-- res de las semillas o las plantas, tales como diferencia en color, cantidad de pubescencia en las hojas o tallos, etc. También éstas variaciones pueden ser características más complejas, tales como vigor de -- crecimiento, capacidad de amacollamiento, resistencia a enfermedades, -- altura de las plantas o época de madurez.

La variación observable en los seres vivos, depende de la interacción entre el genotipo y el medio ambiente. La constitución genética

ca determina una variación que es intrínseca de cada organismo, depende de su origen y le acompaña toda la vida. La variación ecológica que corresponde a los factores externos es independiente del origen del organismo (Brauer, 1978).

Eberhart y Russell (1966) consideran que las interacciones genotipo-ambiente son importantes en el desarrollo de variedades mejoradas, ya que cuando éstas se comparan sobre una serie de ambientes, los rangos relativos usualmente difieren, causando dificultades en demostrar la superioridad significativa de cualquier variedad. También mencionan que la regresión de cada variedad en un experimento sobre un índice ambiental y una función de las desviaciones cuadradas de ésta regresión dará estimaciones de los parámetros de estabilidad deseados.

Estos parámetros son definidos con el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = M_i + B_i I_j + \epsilon_{ij}$$

donde:

$Y_{ij}$  = media varietal de la  $i$ -ésima variedad en el  $J$ -ésimo ambiente ( $i=1, 2, \dots, V; J=1, 2, \dots, n$ )

$M_i$  = media de la  $i$ -ésima variedad sobre todos los ambientes.

$B_i$  = coeficiente de regresión de la  $i$ -ésima variedad a los ambientes variantes.

$\epsilon_{ij}$  = Desviación de la regresión de la  $i$ -ésima variedad en el  $J$ -ésimo ambiente.

$I_j$  = Índice ambiental obtenido como la media de todas las variedades en el  $J$ -ésimo ambiente menos la media general.

$$I_j = \frac{1}{V} \sum_i Y_{ij} - \frac{1}{Vn} \sum_{i=k} Y_{ik}$$

Además señalan que una variedad estable es aquella que muestra un coeficiente de regresión igual a uno ( $b = 1$ ) y una desviación de regresión igual a cero ( $S^2_{di}=0$ ).

Carballo y Márquez (1970) hacen una clasificación de las variedades en función de los valores de los parámetros de estabilidad ( $b_i$  y  $S^2_{di}$ ) propuestos por Eberhart y Russell (1966) y las catalogaron en -- seis posibles situaciones que se muestran en el Cuadro 2.1. Cuando --  $b_i < 1.0$ , indica una mejor respuesta en ambientes desfavorables y cuando  $b_i > 1.0$ , significa que la variedad responde bien en ambientes favorables. En lo que respecta a  $S^2_{di}$  se ha adaptado el término consistente para indicar ausencia de desviaciones con respecto a la regresión - promedio, es decir  $S^2_{di}=0$  y el término inconsistente cuando  $S^2_{di} > 0$ .

Cuadro 2.1. Situaciones que definen el comportamiento de una variedad - al probarse en diferentes ambientes (Carballo y Márquez, -- 1970).

Situaciones	Descripciones
( a ) $b_i = 1$ $S^2$ $d_i = 0$	Variedad estable.
( b ) $b_i = 1$ $S^2$ $d_i > 0$	Buena respuesta en todos los ambientes pero inconsistentes.
( c ) $b_i < 1$ $S^2$ $d_i = 0$	Mejor respuesta, en ambientes -- desfavorables y consistentes.
( d ) $b_i < 1$ $S^2$ $d_i > 0$	Mejor respuesta en ambientes <u>des</u> favorables e inconsistentes.
( e ) $b_i > 1$ $S^2$ $d_i = 0$	Respuesta mejor en buenos <u>ambien</u> tes y consistentes.
( f ) $b_i > 1$ $S^2$ $d_i > 0$	Respuesta mejor en buenos <u>ambien</u> tes e inconsistentes.

### 3. MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en dos etapas: gabinete y campo. En la etapa de gabinete se realizó una exhaustiva revisión de trabajos precedentes, como la clasificación de especies de triticum (Briggle y Reitz, 1963), descriptores para trigo (UPOV, 1974; IBPGR, 1985) y descriptores para triticales (Morey y Barnet, 1974; Martínez et al. 1979; Peterson, 1984; Martínez 1985 y Qualset et al., 1985).

De la información mencionada anteriormente se seleccionaron - - aquellas características varietales afines al cultivo, complementándose con otras encontradas en el germoplasma de triticales del Programa de Cereales de la UAAAN, elaborándose de ésta forma una metodología para descripción varietal de éste cultivo, que satisficiera las necesidades del mismo programa y del Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Semillas de la misma Universidad, así como de otras instituciones de investigación.

Los descriptores que se incluyeron en la metodología fueron los que se consideraron de importancia para el fitomejorador y para el productor de semillas.

La etapa de campo, se desarrolló en dos ciclos agrícolas, caracterizando dos variedades de triticales en cuatro localidades, considerándose cada una de éstas como un ambiente:

Ambiente	Designacion	Ciclo	Variedades
Campo Agrícola - Experimental de_ la UAAAN en Nav <u>i</u> dad, Nuevo León.	1	0-I/86-87	AN-Tc1 1-86 y - AN-Tc1 4-86
Rancho Veracruz, Municipio de Ar- teaga, Coahuila.	2	0-I/86-87	AN-Tc1 1-86 y - AN-Tc1 4-86
Campo Agrícola - experimental de_ la UAAAN en Nav <u>i</u> dad, Nuevo León.	3	V/87	AN-Tc1 1-86 y - AN-Tc1 4-86
Campo Agrícola - Experimental Sie_ rra de Arteaga - (CAESIA), Munic <u>i</u> - pio de Arteaga,- Coahuila.	4	V/87	AN-Tc1 1-86 y - AN-Tc1 4-86

En el primer ciclo otoño-invierno/86-87 (0-I/86-87), el experimento fué establecido bajo condiciones de riego y fertilización. En el segundo ciclo, verano 87 (V/87), se estableció bajo condiciones de temporal y sin fertilización.

Estas condiciones fueron seleccionadas para observar el comportamiento de los descriptores bajo situaciones de clima, riego y fertilización contrastantes y de ésta manera determinar la estabilidad de los\_

mismos a través de la utilización de los parámetros de estabilidad.

### Localización de los Sitios Experimentales

Los experimentos de ciclo 0-I/86-87, fueron establecidos en el Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Navidad, Nuevo León y el Rancho Veracruz, Municipio de Arteaga, Coahuila y los experimentos de ciclo V/87, en el mismo Campo de la UAAAN en Navidad, Nuevo León y en el Campo Agrícola Experimental Sierra de Arteaga, Municipio de Arteaga, Coahuila. La ubicación geográfica de las localidades se detalla a continuación: el Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Navidad, Nuevo León, se encuentra ubicado al sureste de la Ciudad de Saltillo, Coahuila a 84 Km sobre la carretera 57 México-Piedras Negras, entre las coordenadas  $25^{\circ} 04'$  latitud norte y  $100^{\circ} 36'$  longitud oeste; su altura sobre el nivel del mar es de 1 895 m.

De acuerdo con la clasificación climática de Koepen, modificado por García (1973) para adaptarlo a las condiciones particulares en la República Mexicana, la región de Navidad, Nuevo León, cuenta con un clima clasificado como B So Hw (e), caracterizado por su grado de humedad como semiárido y por su temperatura como semicálido. La precipitación promedio durante el ciclo del cultivo en condiciones de temporal fué de 211.7 mm.

Rancho Veracruz, Municipio de Arteaga, Coahuila. Ubicado por el camino vecinal después del Ejido Emiliano Zapata a 45 km de la ciudad de Saltillo, Coahuila, por la carretera 57 México-Piedras Negras, en las coordenadas  $25^{\circ} 15'$  latitud norte y  $100^{\circ} 44'$  longitud oeste, a una altitud de 2 140 metros sobre el nivel del mar. La región presenta un clima clasificado como BSK"w" (e), caracterizado por su grado de humedad como semiárido muy extremo, con temperatura media anual mayor de  $22^{\circ} C$ .

Campo Agrícola Experimental Sierra de Arteaga, Municipio de Ar-

teaga, Coahuila. Esta localidad se encuentra localizada geográficamente en las mismas coordenadas del Rancho Veracruz, Municipio de Arteaga, Coahuila. La precipitación promedio durante el ciclo del cultivo en condiciones de temporal fué de 213.0 mm.

### Descripción del Experimento

#### Muestreo de Suelos

Con la finalidad de conocer algunas de las características físico-químicas del suelo donde fueron establecidos los experimentos, se tomaron muestras de los mismos a una profundidad de 30 cm las cuales fueron analizadas por el personal del Laboratorio de Calidad de Aguas del Departamento de Riego y Drenaje de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Saltillo, Coahuila.

#### Diseño Experimental

En todas las localidades los experimentos fueron establecidos bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada repetición constó de cuatro surcos de cinco metros de longitud separados a 30 cm dando un área de parcela total de  $6.0 \text{ m}^2$ .

La toma de datos se realizó en los dos surcos centrales (parcela útil) de las unidades experimentales, eliminándose 30 cm de cada extremo de los surcos para evitar el efecto de cabecera. La parcela útil comprendió  $2.4 \text{ m}^2$ . La superficie total de cada experimento fué de  $63.8 \text{ m}^2$ .

#### Siembra y Fertilización

En las localidades del ciclo 0-I/86-87, la siembra se realizó en húmedo, utilizándose 60 kg de semilla por hectárea y una dosis de fertilizante de 120-80-00. Se aplicó el 50 por ciento del nitrógeno y-

todo el fósforo al momento de la siembra. El 50 por ciento del nitrógeno faltante se aplicó en el primer riego de auxilio. La fuente de fertilización nitrogenada fué urea (46-00-00) y la de fósforo, superfosfato triple de calcio (00-46-00).

En las localidades del ciclo V/87, la siembra estuvo supeditada a la época de lluvias, la cual se realizó cuando la humedad del suelo fué suficiente para garantizar la germinación y emergencia de la semilla. No hubo aplicación de fertilizante.

### Descripción Varietal

Los descriptores a medir en todas las localidades son los estipulados en la metodología propuesta en el presente trabajo.

Para la medición de los descriptores, en cada localidad, se utilizaron 100 plantas; 25 por cada repetición. Las plantas fueron tomadas al azar, procediéndose a su etiquetado individual con la finalidad de hacer el seguimiento de su desarrollo.

A los descriptores cuantitativos se les estimó la media (  $M$  ), desviación estándar (  $DE$  ), coeficiente de variación (  $CV$  ) y rango (  $R$  ).

La desviación estándar o la estimación ponderada de los valores que se apartan de la media, cuantifica la magnitud de la variación que puede esperarse con base en el análisis de las observaciones realizadas, e.g., para el descriptor varietal número de hojas en maíz, un valor  $DE$  igual a  $\pm 2$  puede ser  $\pm 2$  hojas con respecto a la media (  $M$  ) calculada. Si la media resultó de 14 hojas, e.g., las plantas que tengan de 12 a 16 hojas pertenecen al tipo descrito.

El coeficiente de variación (  $CV$  ) o la relación porcentual entre la desviación estándar y la media, define más intrínsecamente la magnitud de la alterabilidad de los descriptores varietales, ya que su medida es independiente de las unidades de la media que se use, e.g., es

posible encontrar un CV de 10 por ciento para el número de hojas y de 25 por ciento para la altura de la planta; esta información indica que el primer descriptor es más útil o confiable para señalar la uniformidad de una variedad que el segundo.

En los descriptores cualitativos, su medición (subjetiva) fue en base al número de plantas muestreadas, determinándosele su media, desviación estándar, coeficiente de variación y rango.

Para evaluar la interacción genotipo-ambiente de cada descriptor cuantitativo, se utilizó la metodología de parámetros de estabilidad, propuesta por Eberhart y Russell (1966).

### Tamaño de Muestra

Sukhatme y Sukhatme (1953) mencionan que uno de los criterios que se usan para determinar el tamaño de muestra necesario en la estimación de un parámetro es mediante la fijación de la precisión y la confiabilidad de nuestro estimador. La precisión se refiere al máximo sesgo o error que el investigador está dispuesto a aceptar entre el estimador y su correspondiente parámetro.

En base a la teoría estadística se establece la siguiente relación:

$$(1) P \left[ |\bar{X} - M| \leq Z_{\frac{\alpha}{2}} S_{\bar{X}} \right] = 1 - \alpha$$

Esta expresión nos señala que, para un cierto nivel de probabilidad, la desviación del estimador con respecto al parámetro o sea  $\bar{X} - M$  es menor o igual que  $Z_{\frac{\alpha}{2}} S_{\bar{X}}$ ; lo cual implica que: el máximo valor que  $\bar{X} - M$  puede tomar es igual a  $Z_{\frac{\alpha}{2}} S_{\bar{X}}$ . Si indicamos este valor máximo como d tendríamos lo siguiente:

$$(2) d = |\bar{X} - M| = Z_{\frac{\alpha}{2}} S_{\bar{X}}$$

La ecuación anterior se interpreta como la precisión para cualquier muestra de tamaño n.

Otra forma de expresar la ecuación de precisión es:

$$(3) n = \frac{N Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 S^2}{Nd^2 + Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 S^2}$$

Al utilizar estimadores de la varianza, resulta la siguiente expresión, misma que se utiliza con frecuencia en la práctica (Muestreo simple aleatorio con igual probabilidad de selección):

$$(4) n = \frac{N Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 S^2 n}{Nd^2 + Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 S^2 n}$$

donde:

$n$  = Tamaño de muestra estimada

$\bar{X}$  = Media muestral

$M$  = Media poblacional

$N$  = Tamaño de la población

$Z_{\frac{\alpha}{2}}$  = Área de la curva normal

$S_{\bar{X}}^2$  = Varianza del estimador  $\bar{x}$

$S^2$  = Varianza poblacional

$S_n^2$  = Varianza muestral

$d$  = Precisión

$\alpha$  = Nivel de significancia

En el presente trabajo para determinar el tamaño de muestra adecuado para los diferentes descriptores que contiene la metodología, se utilizó la ecuación (4), utilizándose una población de 1 600 plantas y una precisión de  $\pm 0.5$  y  $\pm 1$ , con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.01$  y  $0.05$ .

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

##### Muestreo de Suelos

Las características predominantes de las áreas donde se establecieron los experimentos, se detallan en el Cuadro 4.2., donde se observa que existen diferencias notables en las características químicas y físicas entre las áreas de estudio.

En el Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Navidad, Nuevo León (Ambiente:riego), el suelo presenta una textura de migajón, PH medianamente alcalino y conductividad eléctrica ligeramente salino. El Rancho Veracruz, Coahuila (Ambiente:riego), textura arcilla, PH medianamente alcalino y conductividad eléctrica no salina.

En las áreas de temporal, el Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Navidad, Nuevo León, su textura es migajón, PH ligeramente alcalino, conductividad eléctrica medianamente salino, potasio intercambiable mediano y fósforo aprovechable muy pobre. En el CAESIA, la textura del suelo es arcilla, PH medianamente alcalino, conductividad eléctrica no salina, muy rico en materia orgánica, potasio intercambiable extremadamente rico y fósforo aprovechable mediano.

Las diferencias existentes en las características de los suelos en las distintas localidades, actuaron como modificadores ambientales, de tal manera que éstas repercutieron en la expresión de los caracteres de las plantas de triticale.

##### Metodología para la Descripción Varietal

En la elaboración de la metodología se seleccionaron caracteres cuantitativos y cualitativos, utilizándose para su medición los estadís

Cuadro 4.2. Características Físico-Químicas del suelo de las localidades en estudio.

Características	Ciclo: 0-I/86-87		Ciclo: V/87		Ambiente: temporal
	Migajón	Arcilla	Migajón	Arcilla	
	Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Navidad, Nuevo León.				CAESIA
	Rancho Veracruz, Municipio de Arteaga, Coahuila.				
	Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Navidad, - Nuevo León.				
Textura	Migajón	Arcilla	Migajón	Arcilla	
Por ciento de arcilla	20.4	46.4	10.4	44.4	
Por ciento de arena	40.6	21.6	51.6	21.6	
Por ciento de limo	30.0	32.0	38.0	34.0	
PH	7.93	7.98	7.71	8.06	
Por ciento de materia orgánica	2.83	2.65	1.29	3.82	
Por ciento nitrógeno total	0.141	0.132	0.064	0.191	
Fósforo aprovechable kg/Ha	24.75	52.2	7.65	40.5	
Potasio intercambiable kg/Ha	270.0	378.0	270.0	1 125.0	

Datos: Laboratorio de Calidad de Aguas. Departamento de Riego y Drenaje. UAAAN. 5 nov. 1987.

ticos: media ( M ), desviación estándar ( DE ), coeficiente de variación ( CV ) y rango ( R ).

El contenido de la metodología se describe como sigue:

Metodología para la Descripción Varietal de Triticale ( X. *Triticosecale* Wittmack ).

## 1. Datos Generales

1.1. País donde se realizó la descripción varietal

1.2. Lugar (Instituto de Investigación)

1.3. Nombre de las personas responsables de la descripción

1.4. Fecha de siembra

1.5. Fecha de cosecha

## 2. Desarrollo Vegetativo

2.1. Tipo de desarrollo

1 = Primavera

2 = Intermedio

3 = Invernal

## 3. Estado de Desarrollo

3.1. Altura de plántula

## 4. Estado de Floración

4.1. Inflorescencia

4.1.1. Días a floración

4.1.2. Densidad de la espiga

1 = Muy laxa

3 = Laxa

5 = Intermedia

7 = Densa

9 = Muy densa

4.1.2.1. Porcentaje predominante de densidad -

de espigas

#### 4.1.3. Vellosoidad de glumas

0 = Ausente

3 = Baja

7 = Alta

##### 4.1.3.1. Porcentaje predominante de vellosoidad de glumas

#### 4.2. Tallo

##### 4.2.1. Color de nudos

1 = Verde claro

2 = Verde amarillento

3 = Verde

4 = Verde obscuro

5 = Café obscuro fondo verde

6 = Otro

##### 4.2.1.1. Porcentaje predominante del color de nudos

##### 4.2.2. Capacidad de amacollamiento

3 = Pobre

5 = Mediana

7 = Buena

9 = Muy buena

##### 4.2.2.1. Porcentaje predominante de la capacidad de amacollamiento

##### 4.2.3. Hábito de crecimiento

1 = Erecto

2 = Intermedio

3 = Abierto

4 = Disperso

4.2.3.1 Porcentaje predominante del hábito de crecimiento.

#### 4.3. Hojas

##### 4.3.1. Color

1 = Verde claro

2 = Verde

3 = Verde oscuro

4.3.1.1. Porcentaje predominante del color de Hojas

##### 4.3.2. Vellosoidad

0 = Lisa

3 = Ligeramente pubescente

5 = Pubescente

4.3.2.1. Porcentaje predominante de la vellosoidad de la hoja

##### 4.3.3. Posición de la hoja bandera

1 = Erecta

2 = Intermedia

3 = Horizontal

4 = Descendente

4.3.3.1. Porcentaje predominante de la posición de la hoja bandera

##### 4.3.4. Longitud de la hoja bandera

##### 4.3.5. Ancho de la hoja bandera

#### 4.4. Aurículas

##### 4.4.1. Tamaño de aurículas

3 = Pequeñas

5 = Medianas

7 = Grandes

4.4.1.1. Porcentaje predominante del tamaño de  
Las aurículas

4.4.2. Color de aurículas

1 = Sin color

2 = Verde claro

3 = Verde amarillento

4 = Verde

5 = Verde oscuro

6 = Morado

7 = Púrpura

8 = Otro

4.4.2.1. Porcentaje predominante del color de\_  
las aurículas

4.5. Lígula

4.5.1. Tipo de lígula

1 = Ausente

2 = Membranosa

3 = Pelos en el margen

4.5.1.1. Porcentaje predominante del tipo de -  
lígula

4.5.2. Contorno de la lígula

1 = Acuminada

2 = Aguda

3 = Redonda

4 = Truncada

4.5.2.1. Porcentaje predominante del contorno\_

de la lígula

#### 4.5.3. Color de la lígula

1 = Sin color

2 = Amarillo

3 = Verde claro

4 = Verde amarillento

5 = verde

6 = Verde oscuro

7 = Púrpura

8 = Otro

##### 4.5.3.1. Porcentaje predominante del color de\_

La lígula

#### 4.6. Vaina

##### 4.6.1. Tipo de vaina

1 = Abierta

2 = Sobrepuesta

3 = Cerrada

##### 4.6.1.1. Porcentaje predominante del tipo de -

vaina

#### 5. Estado de Maduración

##### 5.1. Días a madurez fisiológica

##### 5.2. Tallo

5.2.1. Altura

5.2.2. Grosor

5.2.3. Número de nudos

5.2.4. Resistencia al acame

3 = Resistente

5 = Medio

7 = Susceptible

5.2.4.1. Porcentaje predominante de resistencia al acame

5.2.5. Solidez del tallo

1 = Hueco

2 = Semi-sólido

3 = Sólido

5.2.5.1. Porcentaje predominante de solidez del tallo

5.3. Hojas

5.3.1. Longevidad foliar

3 = Tardía

5 = Intermedia

7 = Temprana

5.3.1.1. Porcentaje predominante de longevidad foliar

5.4. Espiga

5.4.1. Color de las glumas

1 = Crema

2 = Café

3 = Pajizo

4 = Café oscuro

5 = Otro

5.4.1.1. Porcentaje predominante del color de las glumas

5.4.2. Longitud de glumas

3 = Corta

5 = Intermedia

7 = Larga

5.4.3. Ancho de glumas

3 = Angosta

5 = Intermedia

7 = Amplia

5.4.4. Forma del hombro

1 = Sin hombro

2 = Oblicuo

3 = Redondo

4 = Cuadrado

5 = Elevado

6 = Apiculado

5.4.4.1. Porcentaje predominante de la forma -  
del hombro

5.4.5. Ancho del hombro

3 = Angosto

5 = Medio

7 = Amplio

5.4.5.1. Porcentaje predominante de ancho del\_  
hombro

5.4.6. Forma del diente

1 = Obtuso

2 = Agudo

3 = Acuminado

5.4.6.1. Porcentaje predominante de la forma -  
del diente

5.4.7. Longitud del diente

3 = Corto

5 = Medio

7 = Largo

#### 5.4.8. Forma de la espiga

1 = Fusiforme

2 = Oblonga

3 = Clavada

4 = Elíptica

5.4.8.1. Porcentaje predominante de forma de -  
la espiga

#### 5.4.9. Color de la espiga

1 = Amarilla

2 = Crema

3 = Café claro

4 = Café obscuro

5 = Pajizo

6 = Otro

5.4.9.1. Porcentaje predominante del color de\_  
la espiga

#### 5.4.10. Porte de la espiga

1 = Vertical

2 = Horizontal

3 = Inclínada

5.4.10.1. Porcentaje predominante del porte de  
la espiga

#### 5.4.11. Pubescencia bajo la espiga

0 = Ausente

3 = Baja

5 = Intermedia

7 = Alta

5.4.11.1. Porcentaje predominante de la pubescencia bajo la espiga

5.4.12. Longitud de la espiga

5.4.13. Longitud de arista

5.4.14. Pubescencia en el margen del raquis

0 = Ausente

3 = Baja

5 = Intermedia

7 = Alta

5.4.14.1. Porcentaje predominante de pubescencia en el margen del raquis

5.4.15. Número de espiguillas por espiga

5.4.16. Desgrane

1 = Resistente

3 = Bajo

5 = Medio

7 = Completo

5.4.16.1. Porcentaje predominante de desgrane

5.5. Semilla

5.5.1. Color

1 = Blanco

2 = Gris

3 = Verde

4 = Café claro

5 = Café oscuro

6 = Púrpura

7 = Otro

5.5.1.1. Porcentaje del color predominante

5.5.2. Reacción al fenol

1 = Café claro

2 = Pajizo

3 = Café obscuro

4 = Negro

5 = Otro

5.5.2.1. Porcentaje predominante de reacción -  
al fenol

5.5.3. Forma

1 = Ovoide

2 = Ovoide - oblonga

3 = Barril

4 = Comprimida

5.5.3.1. Porcentaje predominante de la forma -  
de semilla

5.5.4. Longitud

5.5.5. Ancho

5.5.6. Longitud del germen

5.5.7. Ancho del germen

5.5.8. Longitud de brocha

5.5.9. Textura de la semilla

3 = Suave

5 = Media

7 = Dura

5.5.9.1. Porcentaje predominante de textura de  
la semilla

5.5.10. Peso de 1 000 semillas

5.5.11. Peso hectolítrico

5.5.12. Rendimiento por hectárea

5.6. Enfermedades

5.6.1. Susceptible a enfermedades

1. *Puccinia striiformis* (Roya lineal)
2. *Puccinia graminis* (Roya del tallo)
3. *Puccinia recondita* (Roya de la hoja)
4. *Tilletia caries* (Carbón apestoso)
5. *Tilletia indica* (Carbón parcial)
6. *Ustilago tritici* (Carbón volador)
7. *Schlerophthora macrospora* (Mildiu vellosa)
8. *Helminthosporium sativum* (Tizón foliar)
9. *Helminthosporium tritici - repentis* (Mancha - amarilla de la hoja)
10. *Fusarium spp*
11. Otras enfermedades

5.6.1.1. Porcentaje predominante de suscepti-  
bilidad a enfermedades.

## Descripción de los Descriptores Varietales

### 1. Datos generales

- 1.1. País donde se realizó la descripción varietal
- 1.2. Lugar (Instituto de Investigación)
- 1.3. Nombre de las personas responsables de la descripción
- 1.4. Fecha de siembra

### 2. Desarrollo vegetativo

#### 2.1. Tipo de desarrollo

Primaveral (1), materiales que tienen todo su pedigree tipo primaveral, son insensibles al fotoperíodo. Intermedio (2), su pedigree presenta 50 por ciento del tipo primaveral y 50 por ciento del tipo invernal. Invernal (3), su pedigree contiene centeno invernal y trigo primaveral, son sensibles al fotoperíodo y con crecimiento lento.

### 3. Estado de desarrollo

#### 3.1. Altura de plántula

Distancia medida en centímetros, desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más larga. A partir de los 16 - 20 días después de la siembra.

### 4. Estado de floración

#### 4.1. Inflorescencia

##### 4.1.1. Días a floración

Número de días transcurridos a partir de la siembra, hasta que haya un mínimo de 50 por ciento de floración.

##### 4.1.2. Densidad de la espiga

Observaciones de las espiguillas sobre la espiga. Esc. 1-9 (Figura 4.1)

4.1.2.1. Porcentaje predominante de densidad de la espiga

Estimado en base al número de espigas muestreadas.

4.1.3. Vellosoidad de glumas

Observada sobre el lado externo de la gluma. - Esc. 1-9 (Figura 4.2)

4.1.3.1. Porcentaje predominante de la vellosoidad de las glumas

Estimado en base al número de glumas muestreadas.

4.2. Tallo

4.2.1. Color de nudos

Observado en el nudo superior entre la etapa de floración y madurez fisiológica, basado en la tabla de colores del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

4.2.1.1. Porcentaje predominante del color de nudos

Estimado en base al número de plantas muestreadas.

4.2.2. Capacidad de amacollamiento <sup>1</sup>

Capacidad de la planta para producir tallos se

---

<sup>1</sup> La capacidad de amacollamiento es diferente entre los tres tipos de desarrollo del triticale. La clasificación utilizada en ésta metodología está basada en triticales primaverales y sembrados en densidades comerciales.

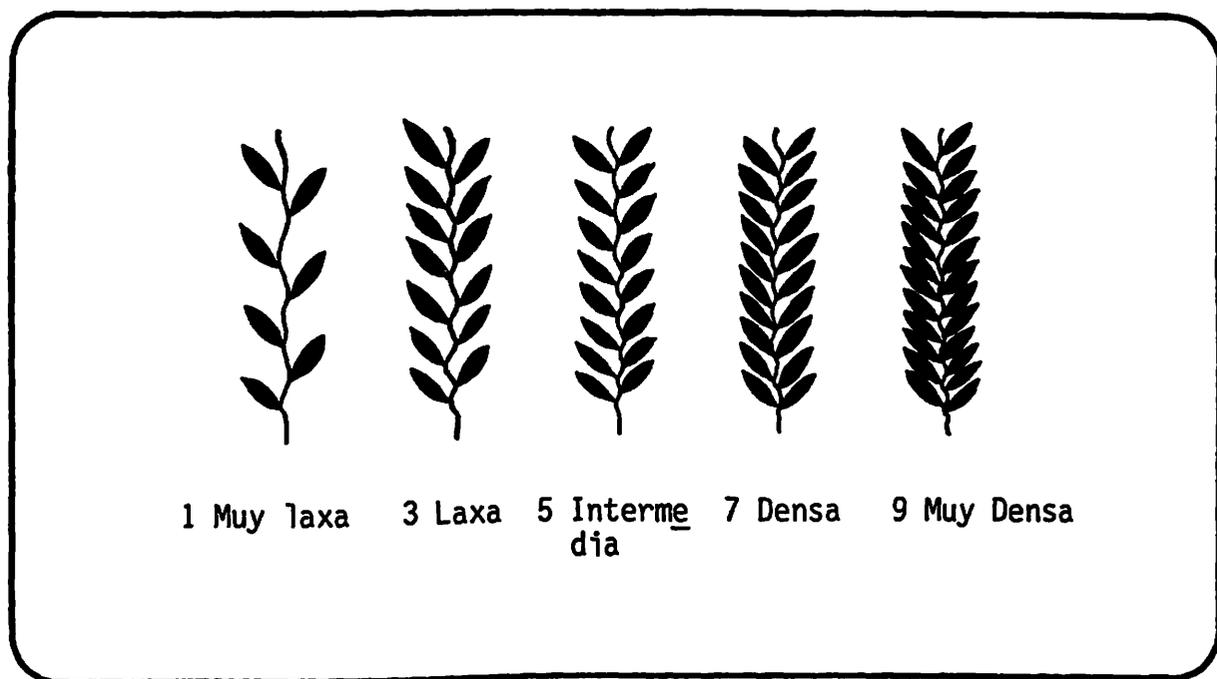


Figura 4.1. Densidad de la espiga

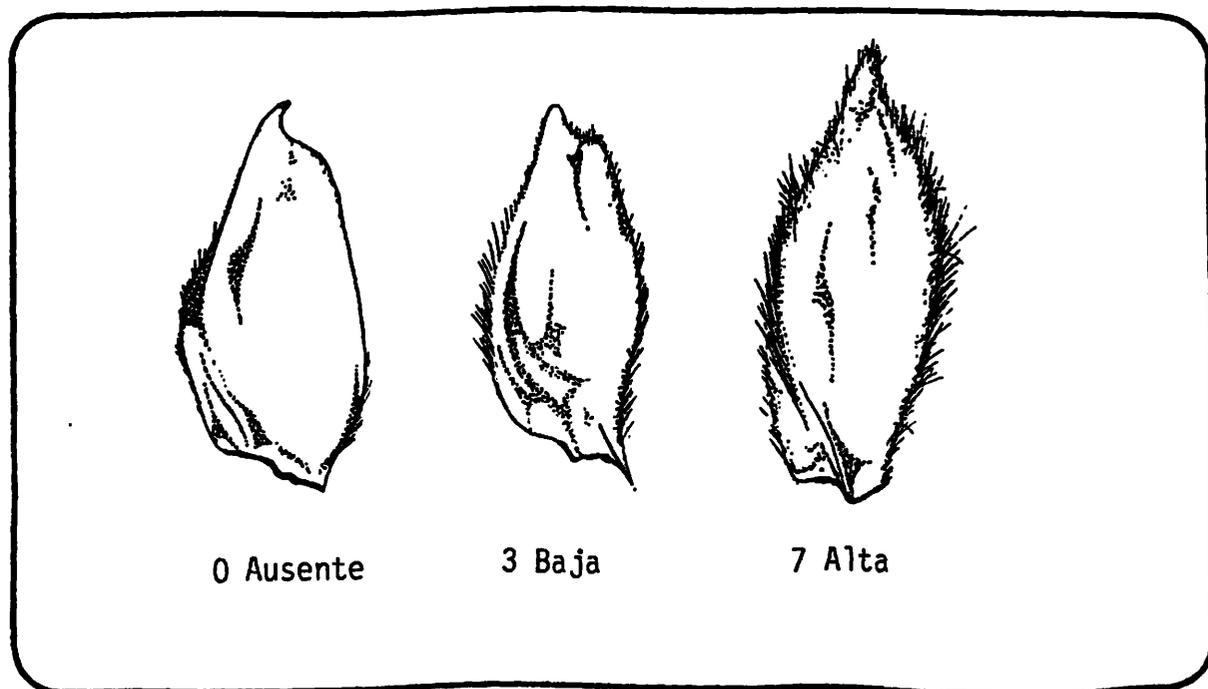


Figura 4.2. Vellosoidad de glumas

cundarios y terciarios: pobre (3), un tallo; - mediana (5), dos a cuatro tallos; buena (7), - cinco a seis tallos y muy buena (9), más de -- seis tallos. Esc. 1-9.

#### 4.2.2.1. Porcentaje predominante de la capacidad de amacollamiento

Estimado en base al número de plantas muestreadas.

#### 4.2.3. Hábito de crecimiento

Angulo que forman los tallos con respecto a la perpendicular en la etapa de encañe. Erecto -- (1), ángulo menor de 30°; intermedio (2), ángulo de 45°; abierto (3), ángulo menor de 60° y disperso (4), ángulo mayor de 60° (Figura 4.3)

#### 4.2.3.1. Porcentaje predominante del hábito de crecimiento

Estimado en base al número de plantas muestreadas.

### 4.3. Hojas

#### 4.3.1. Color

Basado en la tabla de colores del CIAT

#### 4.3.1.1. Porcentaje predominante del color de hojas

Estimado en base al número de plantas muestreadas.

#### 4.3.2. Vellosoidad

Presencia o ausencia de vellos sobre la hoja.-  
Esc. 1-9.

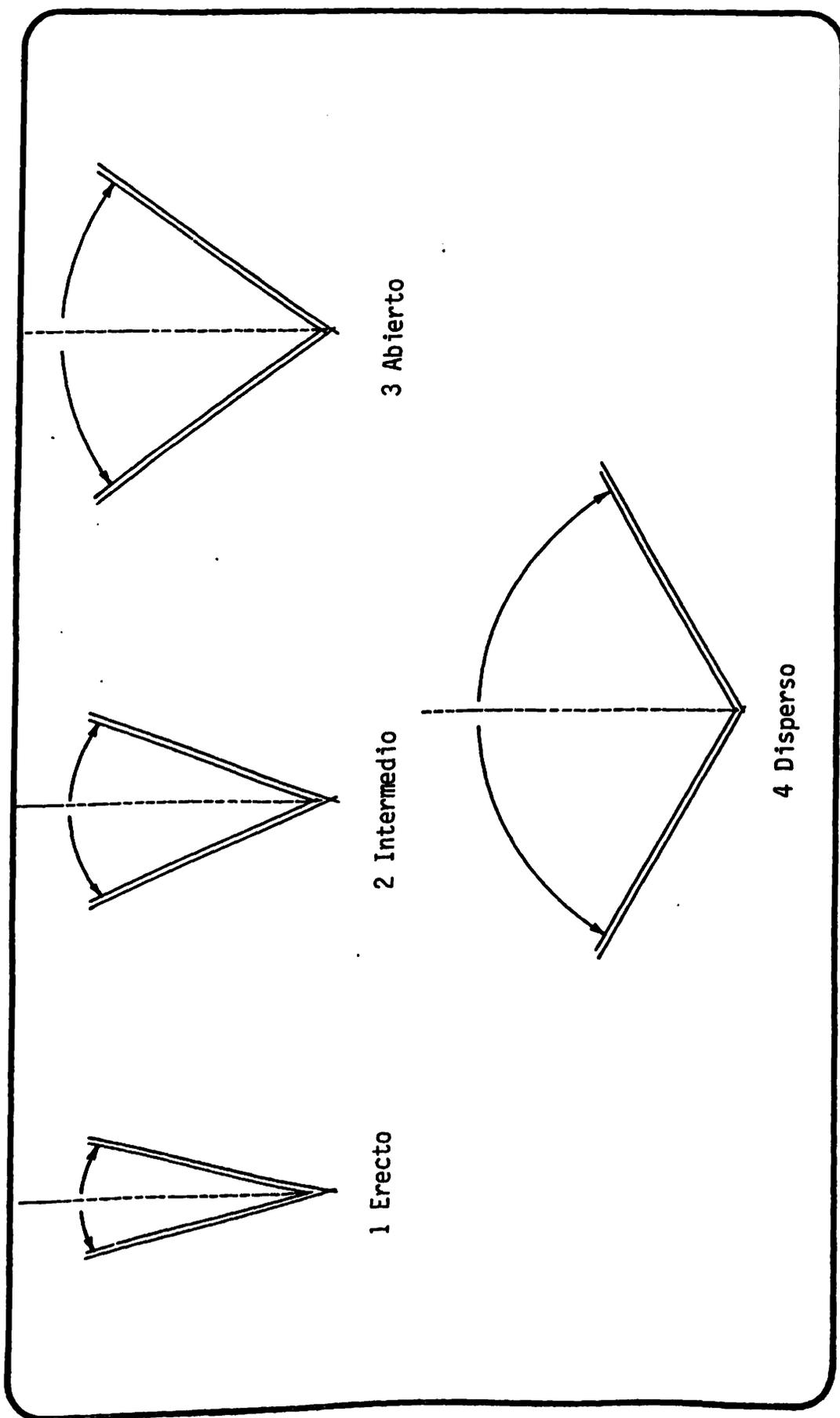


Figura 4.3. Hábito de crecimiento

4.3.2.1. Porcentaje predominante de velloalidad  
Estimado en base al número de plantas  
muestreadas.

#### 4.3.3. Posición de la hoja bandera

Observada al inicio de la etapa de espigamien-  
to, basándose en el ángulo formado entre la --  
hoja bandera y el tallo. Erecta (1), 0 - 30°;-  
intermedia (2), 30 - 60°; horizontal (3), - -  
60 - 90° y descendente (4), si el ángulo es ma  
yor de 90°. (Figura 4.4 )

4.3.3.1. Porcentaje predominante de la posi---  
ción de la hoja bandera

Estimado en base al número de plantas  
muestreadas.

#### 4.3.4. Longitud de la hoja bandera

Medición en centímetros, desde la base de la -  
hoja hasta el ápice de la misma.

#### 4.3.5. Ancho de la hoja bandera

Medición en centímetros, de borde a borde en el  
lugar más amplio de la hoja.

### 4.4. Aurículas

#### 4.4.1. Tamaño de aurículas

Clasificadas en base a la Figura 4.5 Esc. - -  
1 - 9.

4.4.1.1. Porcentaje predominante del tamaño de  
aurículas

Estimado en base al número de plantas  
muestreadas.

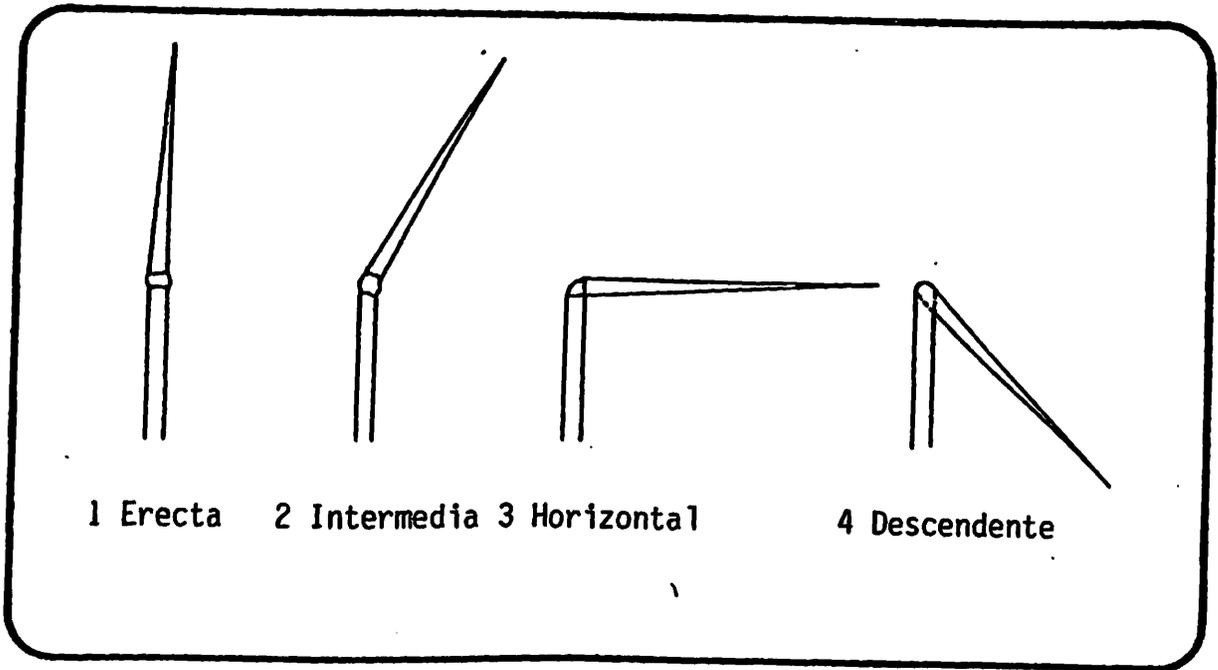


Figura 4.4. Posición de la hoja bandera

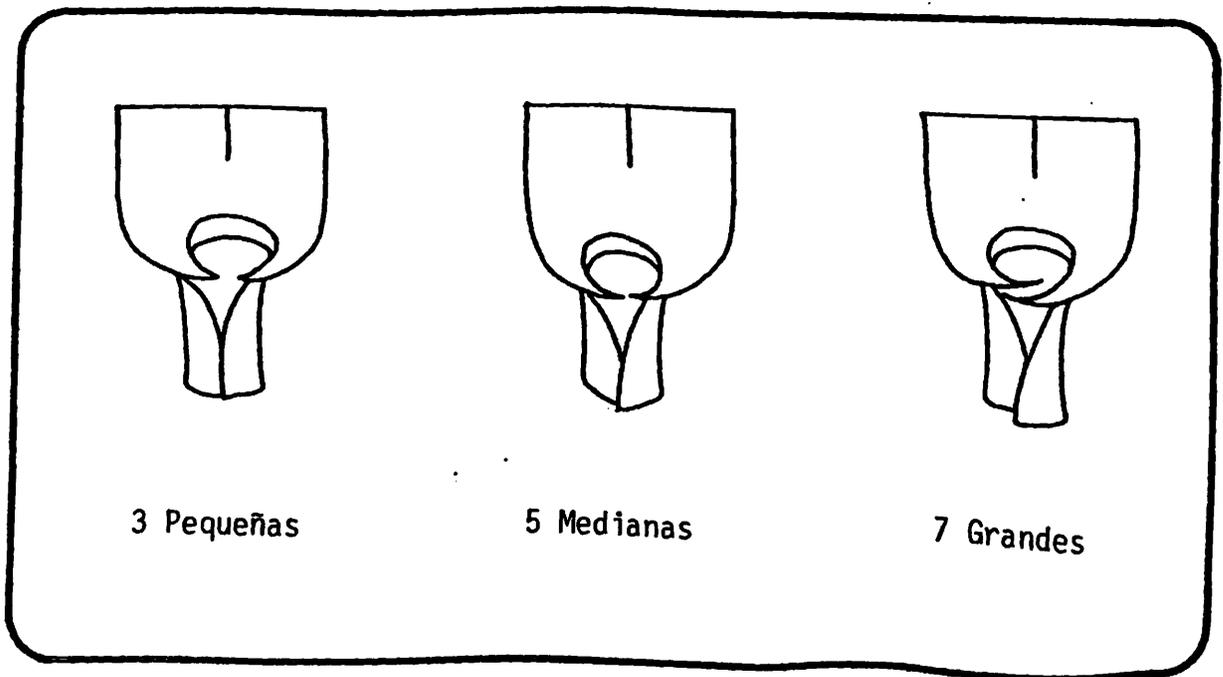


Figura 4.5. Tamaño de aurículas

#### 4.4.2. Color de aurículas

Observado entre las etapas de hoja bandera y -  
espigamiento. Basado en la tabla de colores -  
del CIAT.

##### 4.4.2.1. Porcentaje predominante del color de\_ aurículas

Estimado en base al número de plantas  
muestreadas.

#### 4.5. Lígula

##### 4.5.1. Tipo de lígula

Clasificada en base a la Figura 4.6.

##### 4.5.1.1. Porcentaje predominante del tipo de - lígula

Estimado en base al número de plantas  
muestreadas.

##### 4.5.2. Contorno de la lígula

Clasificada en base a la Figura 4.7.

##### 4.5.2.1. Porcentaje predominante del contorno\_ de la lígula

Estimado en base al número de plantas  
muestreadas.

##### 4.5.3. Color de la lígula

Observado entre las etapas de hoja bandera y -  
espigamiento. Basado en la tabla de colores -  
del CIAT.

##### 4.5.3.1. Porcentaje predominante del color de\_ la lígula

Estimado en base al número de plantas

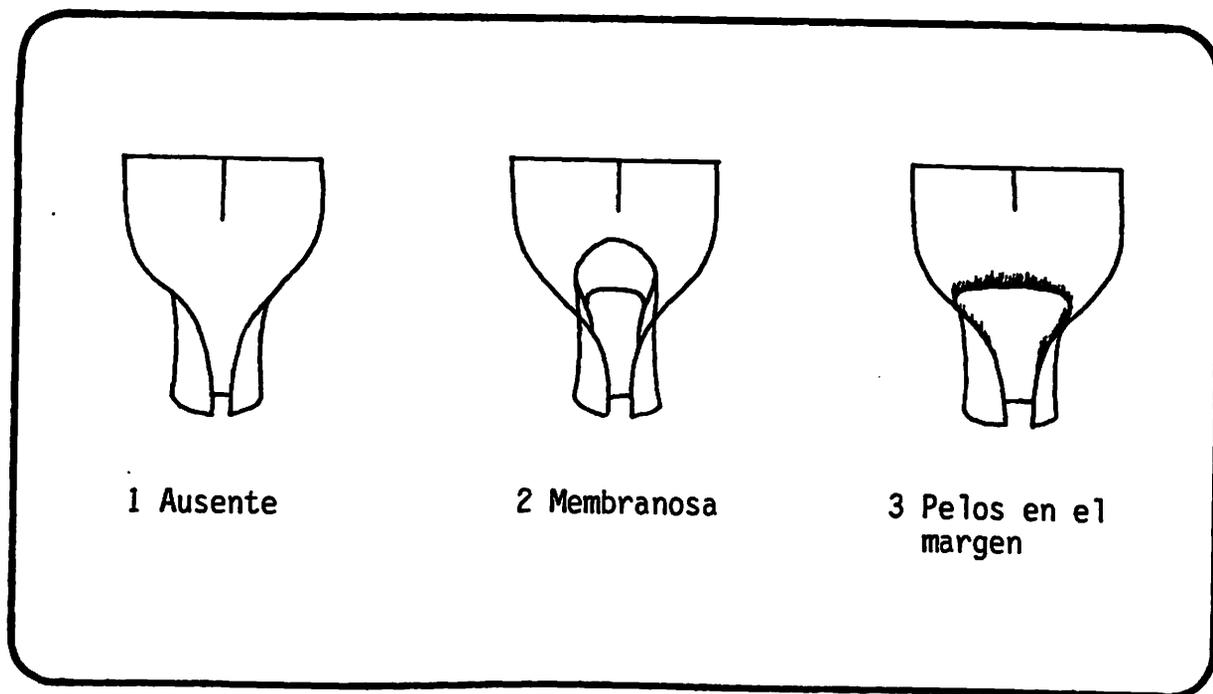


Figura 4.6. Tipo de ligula

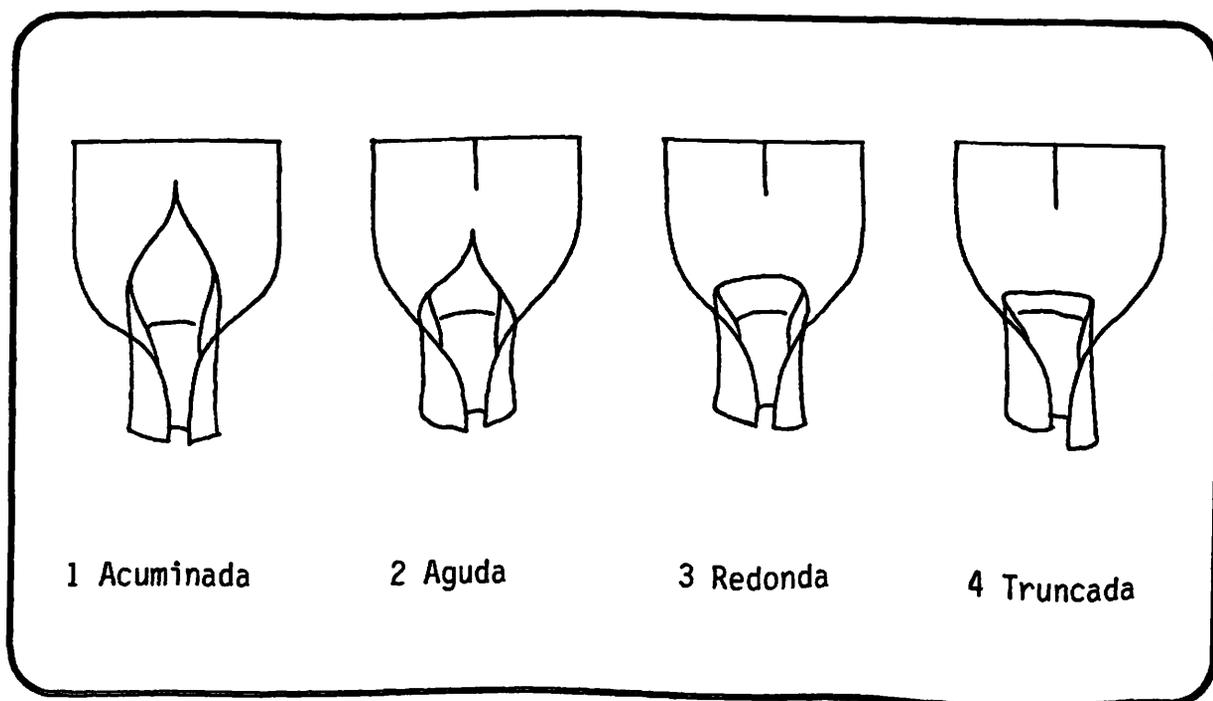


Figura 4.7. Contorno de la ligula

## muestreadas.

### 4.6. Vaina

#### 4.6.1. Tipo de vaina

Clasificada en base a la Figura 4.8

##### 4.6.1.1. Porcentaje predominante del tipo de - vaina

Estimado en base al número de plantas  
muestreadas.

### 5. Estado de maduración

#### 5.1. Días a madurez fisiológica

Número de días transcurridos desde el momento de la -  
siembra hasta que un mínimo de 50 por ciento de las -  
plantas presenten un color verde amarillento en la -  
parte distal del pedúnculo.

#### 5.2. Tallo

##### 5.2.1. Altura

Medición en centímetros, a partir del nivel -  
del suelo hasta el ápice de la espiga, exclu--  
yendo las aristas.

##### 5.2.2. Grosor

Medición en milímetros, entre el nudo superior  
y el que le antecede.

##### 5.2.3. Número de nudos

Número total de nudos que presenta la planta,-  
desde la corona de la raíz hasta el nudo de la  
hoja bandera.

##### 5.2.4. Resistencia al acame

Calificada al iniciar la etapa de maduración,-

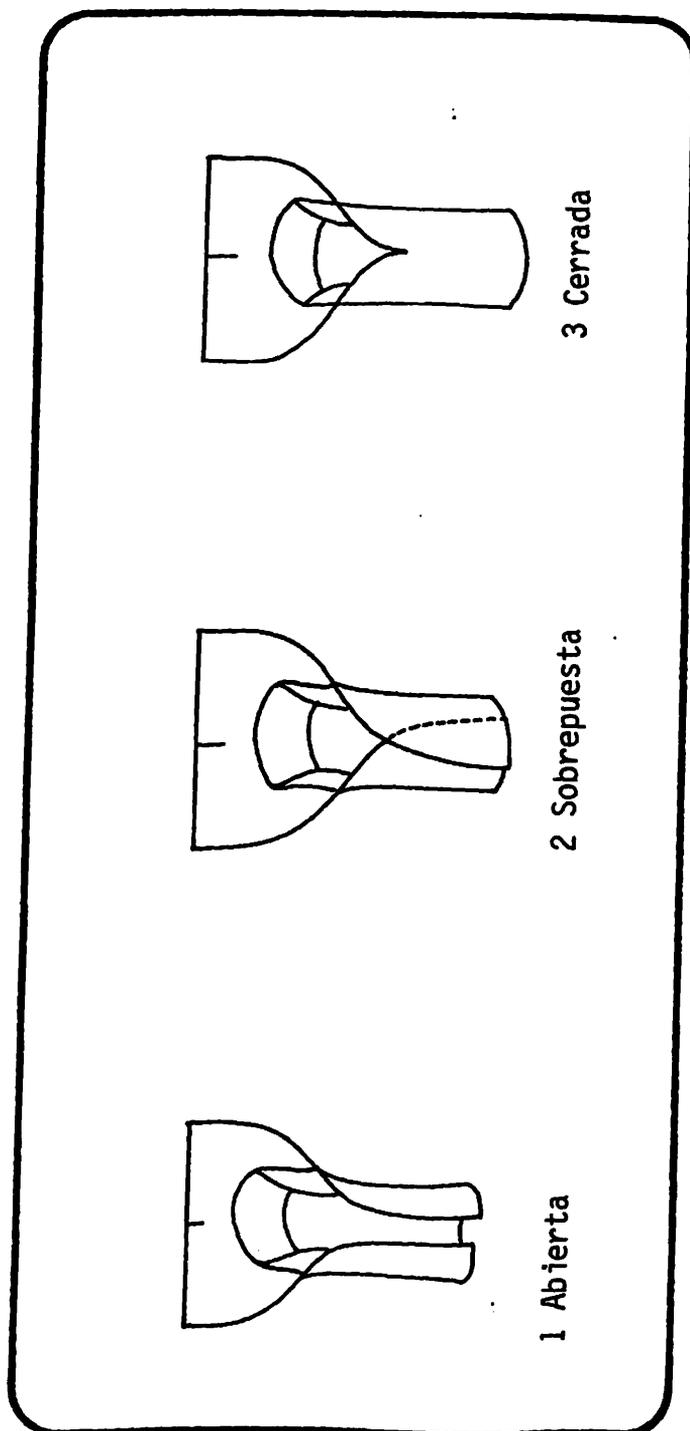


Figura 4.8. Tipo de vaina

bajando la punta de los tallos hasta una altura aproximada de 30 cm del suelo, para que al soltarlos los tallos fuertes recuperen su posición original y los susceptibles permanezcan cerca del suelo. Las plantas se consideran: - resistentes (3), si no se encuentran caídos; - medio (5), si están moderadamente caídos y susceptible (7), si en su mayoría están caídos. - Esc. 1 - 9.

5.2.4.1. Porcentaje predominante de resistencia al acame

Estimado en base al número de plantas muestreadas.

5.2.5. Solidez del tallo

Estimado al cortar el tallo transversalmente - en la parte media. ( Figura 4.9. )

5.2.5.1. Porcentaje predominante de solidez del tallo

Estimado en base al número de plantas muestreadas.

5.3. Hojas

5.3.1. Longevidad foliar

Tardía (3), tres o más hojas retienen su color verde hasta la maduración fisiológica y cuando es temprana (7), las hojas mueren en la etapa de madurez fisiológica. Esc. 1 - 9.

5.3.1.1. Porcentaje predominante de longevidad foliar

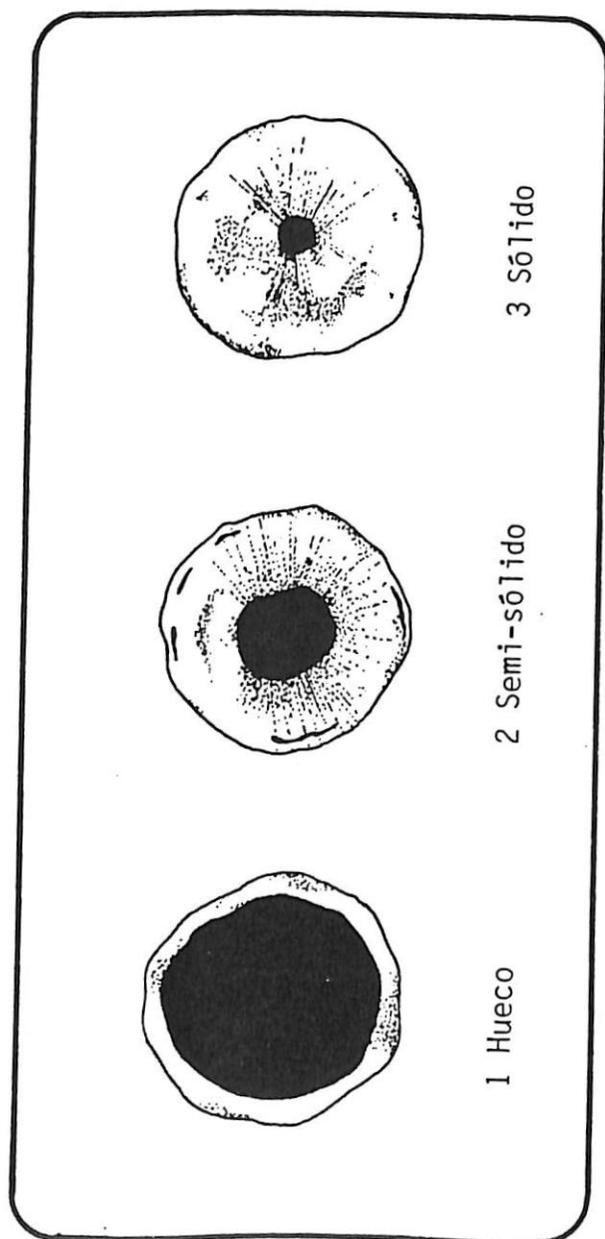


Figura 4.9. Solidez del tallo

Estimado en base al número de plantas muestreadas.

#### 5.4. Espiga

##### 5.4.1. Color de las glumas

Observado en el lado externo de la gluma. Basado en la tabla de colores del CIAT.

##### 5.4.1.1. Porcentaje predominante del color de las glumas

Estimado en base al número de glumas muestreadas.

##### 5.4.2. Longitud de glumas

Medición en milímetros: corta (3), 6.5 - 7.5 mm, intermedia (5), 7.5 - 8.5 mm y larga (7), mayor de 8.5 mm. Esc. 1-9.(Figura 4.10 )

##### 5.4.3. Ancho de glumas

Medición en milímetros: angosta (3), 2.5 -3 mm, intermedia (5), 3-4 mm y amplia (7), mayor de 4 mm. Esc. 1-9.(Figura 4.11 )

##### 5.4.4. Forma del hombro

Clasificada en base a la Figura 4.12.

##### 5.4.4.1. Porcentaje predominante de forma del hombro

Estimado en base al número de glumas muestreadas.

##### 5.4.5. Ancho del hombro

Clasificado en base a la Figura 4.13

##### 5.4.5.1. Porcentaje predominante de ancho del hombro

Estimado en base al número de glumas

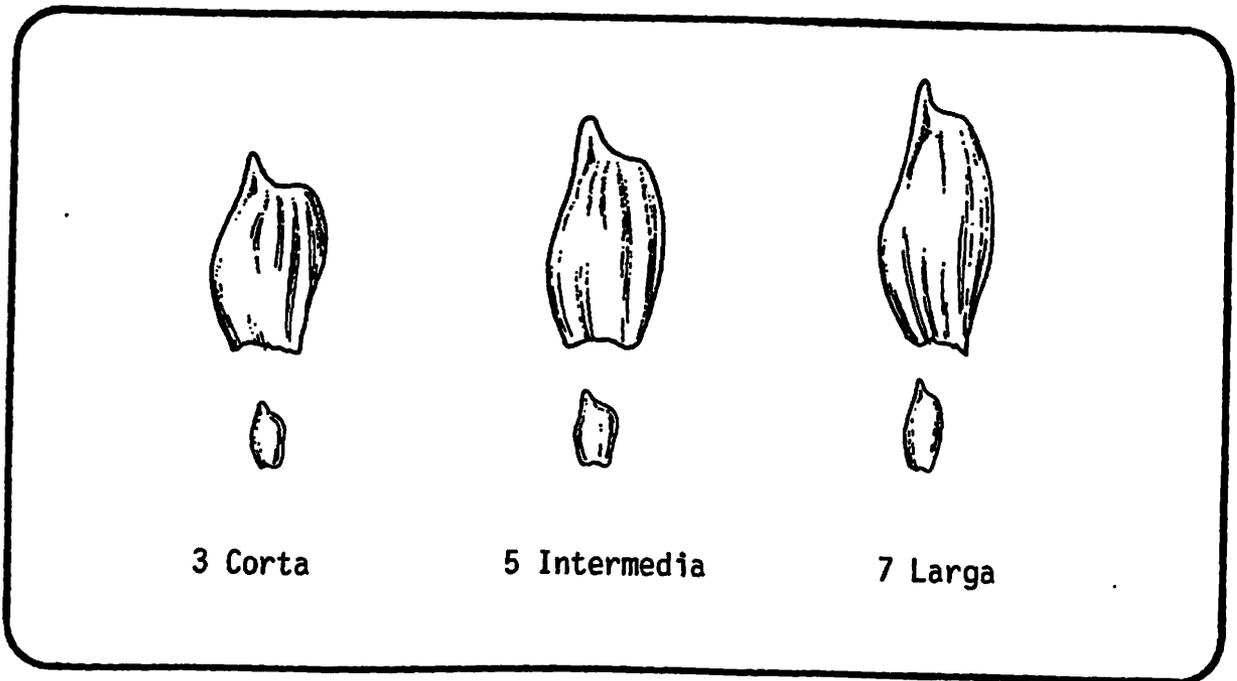


Figura 4.10. Longitud de glumas (Arriba X3, abajo X1 )

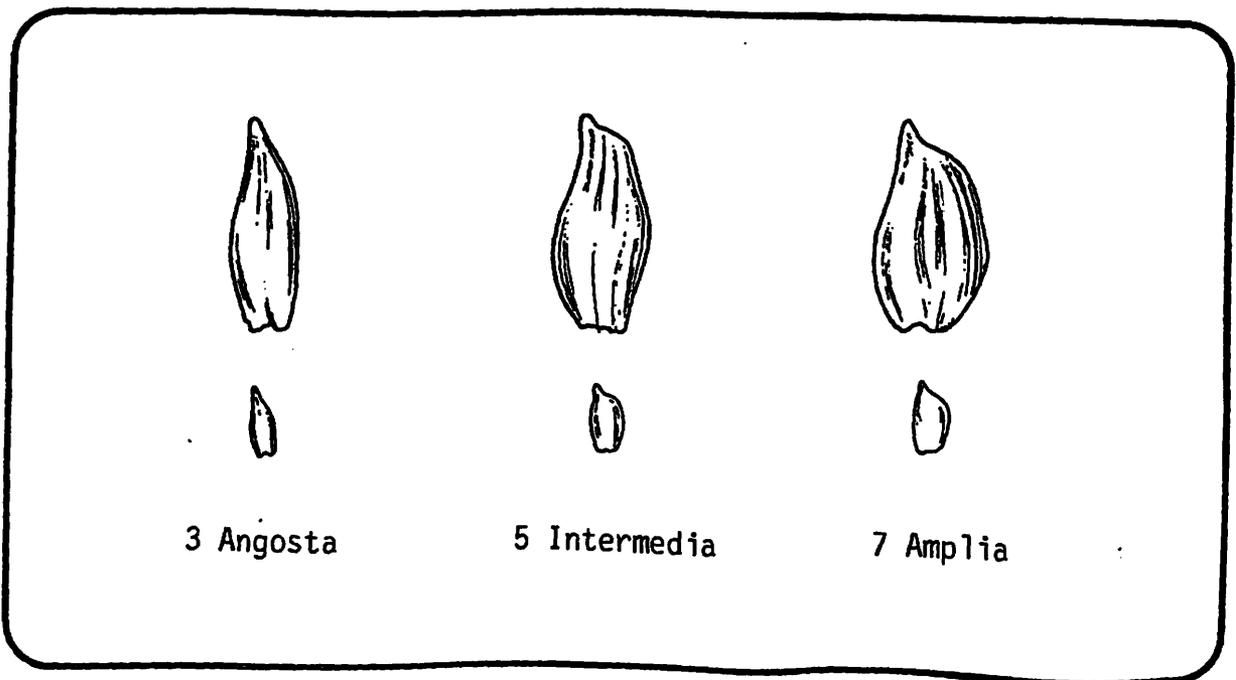


Figura 4.11. Ancho de glumas (Arriba X3, abajo X1 )

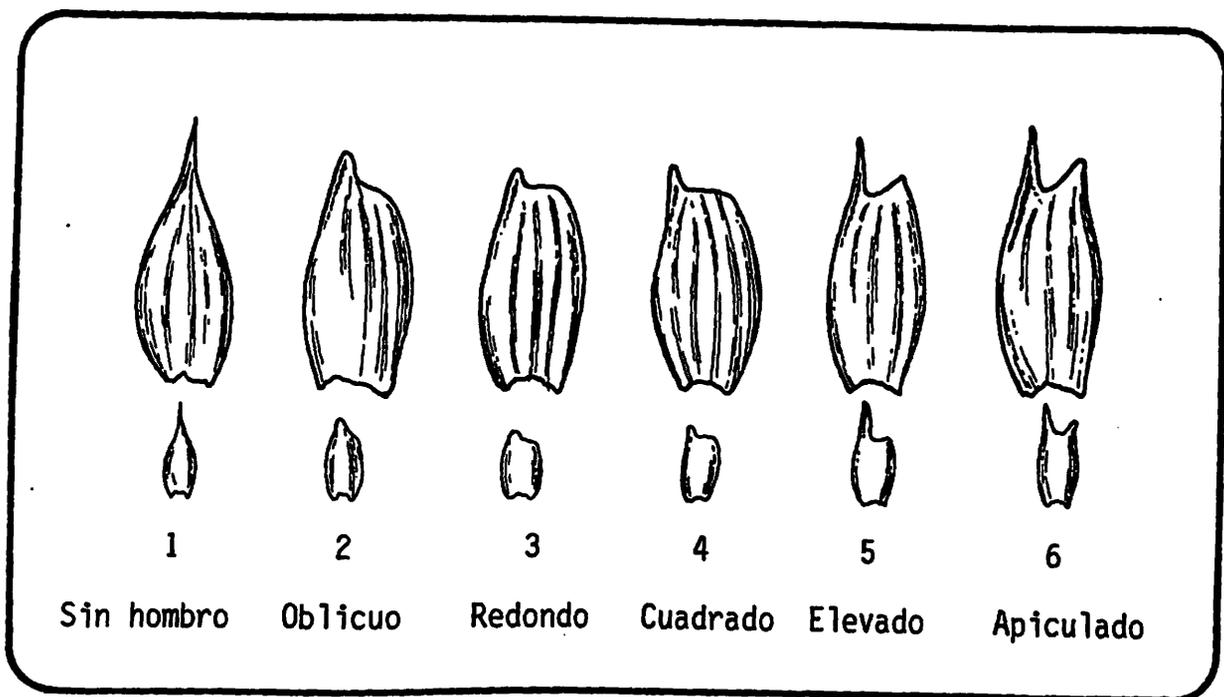


Figura 4.12. Forma del hombro ( Arriba X3, abajo X1 )

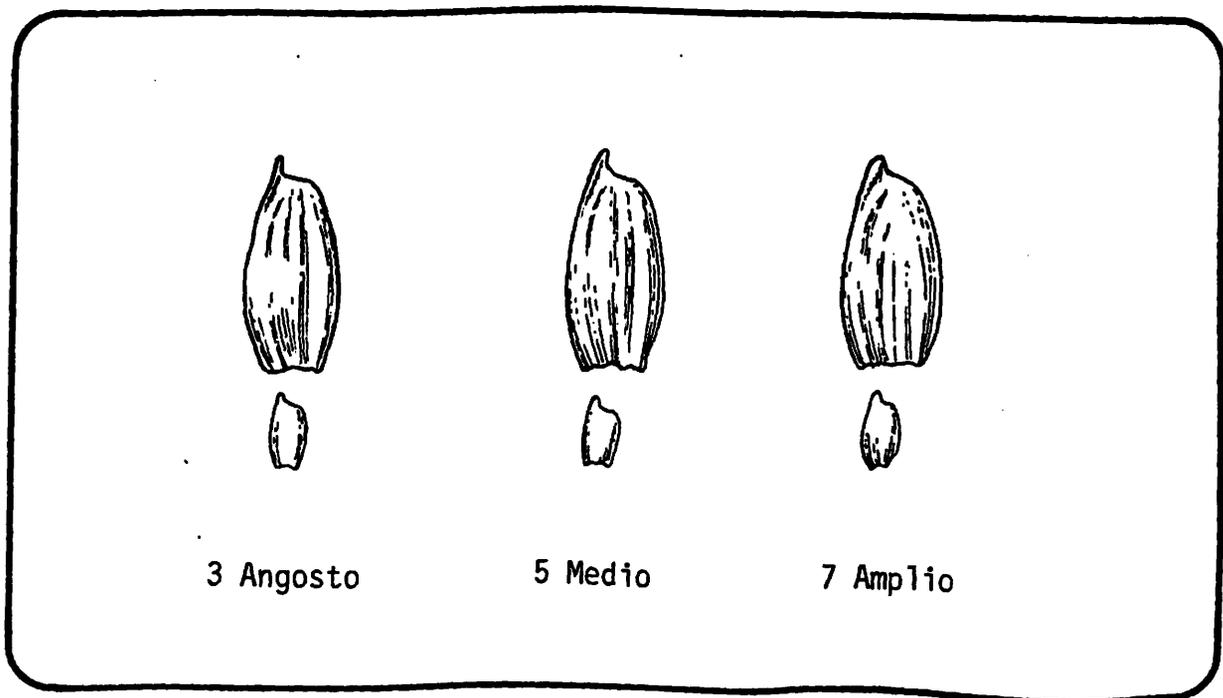


Figura 4.13. Ancho del hombro ( Arriba X3, abajo X1 )

muestreadas.

#### 5.4.6. Forma del diente

Clasificado en base a la Figura 4.14.

##### 5.4.6.1. Porcentaje predominante de la forma - del diente

Estimado en base al número de glumas\_  
muestreadas.

#### 5.4.7. Longitud del diente

Medido en milímetros, corto (3), 1-4 mm; medio  
(5), 5-10 mm y largo (7), 10-20 mm. Esc. 1 - 9  
(Figura 4.15)

#### 5.4.8. Forma de la espiga

Clasificada en base a la Figura 4.16

##### 5.4.8.1. Porcentaje predominante de la forma \_ de la espiga

Estimado en base al número de espigas  
muestreadas.

#### 5.4.9. Color de la espiga

Observado en la etapa de madurez de cosecha. -  
Basado en la tabla de colores del CIAT.

##### 5.4.9.1. Porcentaje predominante del color de\_ la espiga

Estimado en base al número de espigas  
muestreadas.

#### 5.4.10. Porte de la espiga

Observado en la etapa de madurez de cosecha y\_  
clasificado en base al ángulo formado por la -  
espiga con respecto al pedúnculo de la misma;-

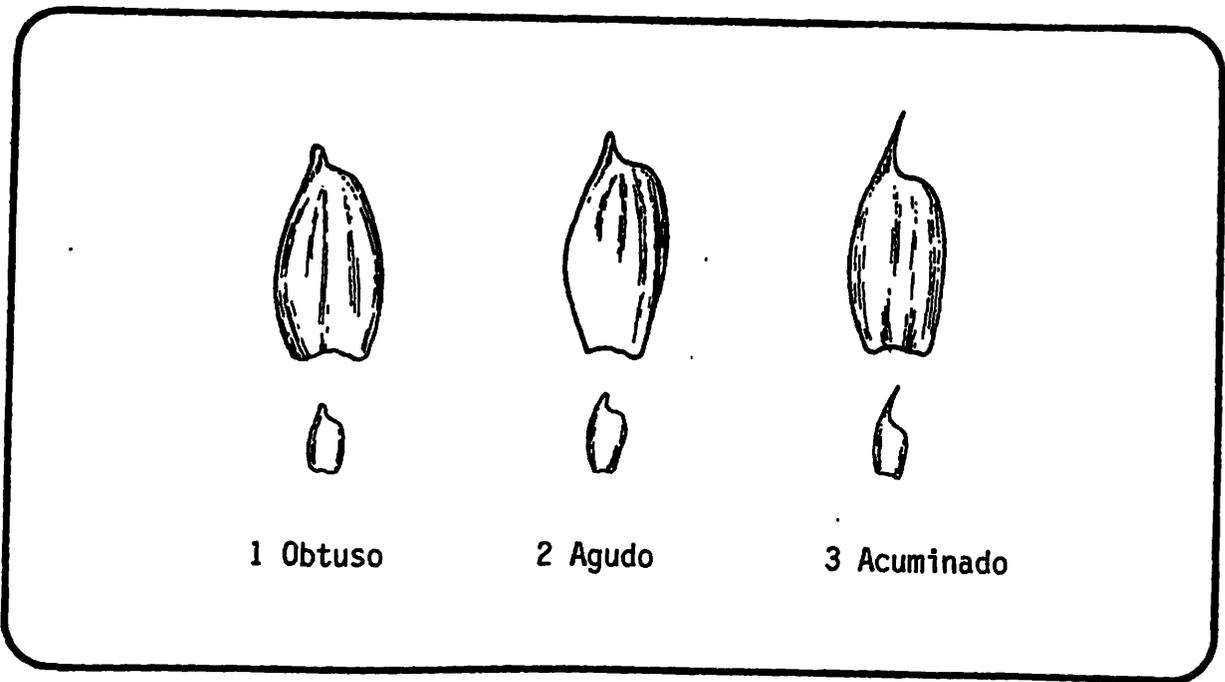


Figura 4.14. Forma del diente ( Arriba X3, abajo X1 )

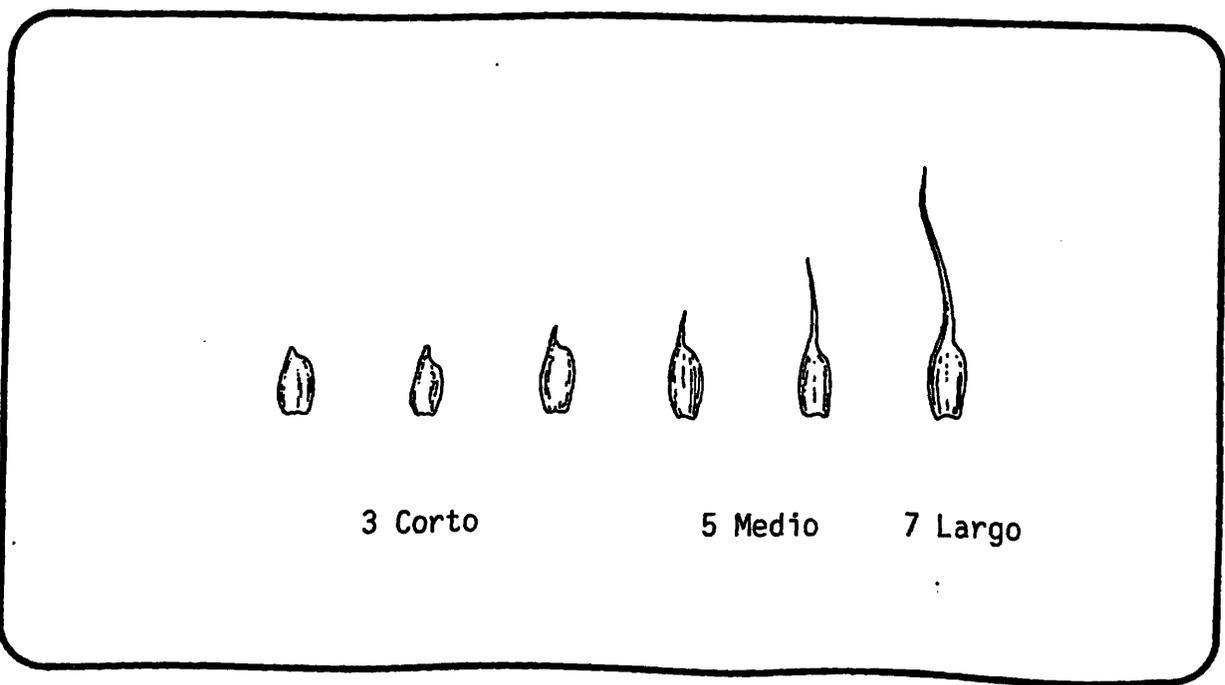


Figura 4.15. Longitud del diente

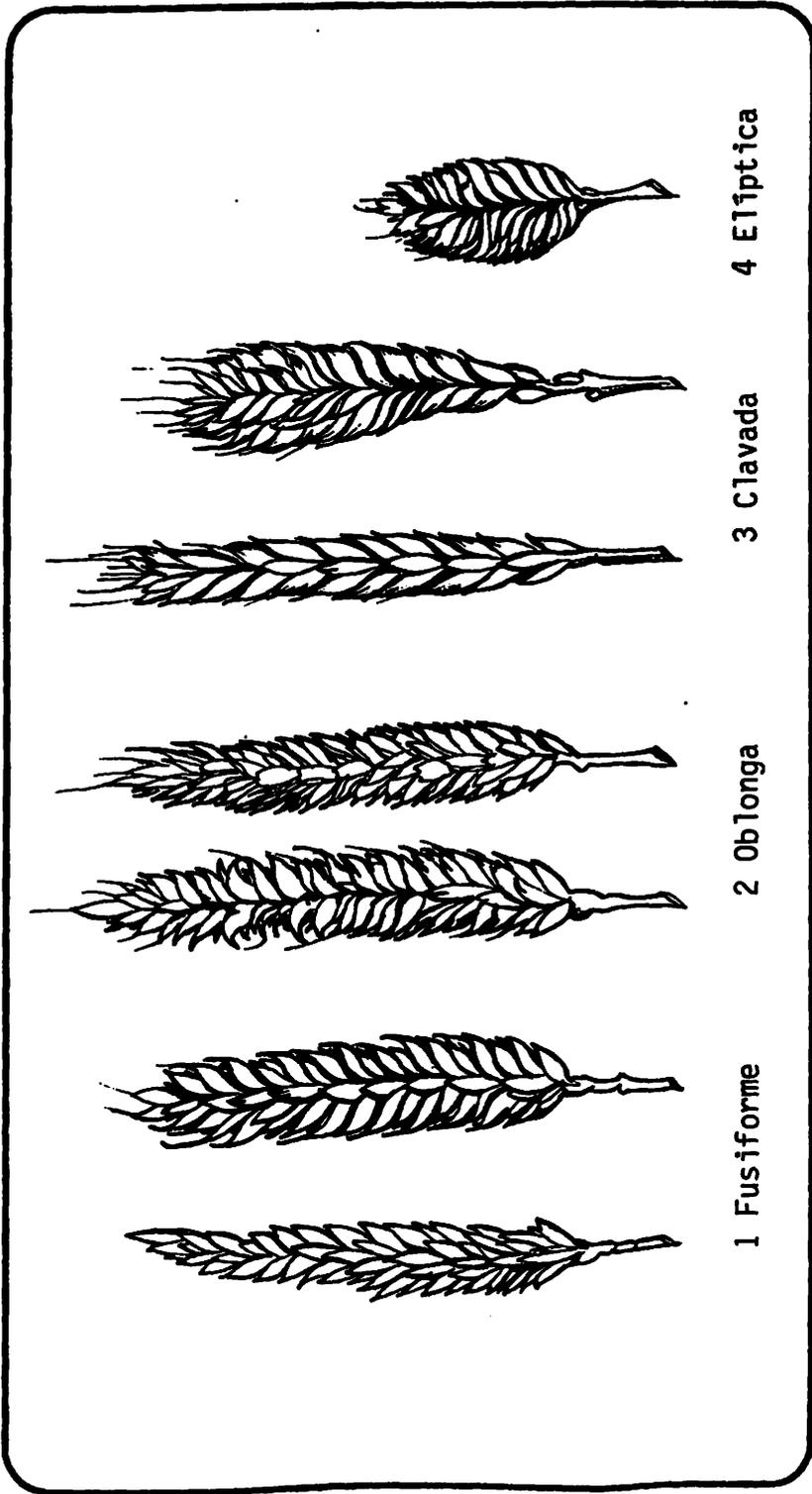


Figura 4.16. Forma de la espiga

vertical (1), 0-45°; horizontal (2), 45-90° e inclinada (3), mayor de 90°.(Figura 4.17 )

5.4.10.1. Porcentaje predominante del porte de la espiga

Estimado en base al número de espigas muestreadas.

5.4.11. Pubescencia bajo la espiga

Clasificada en base a la Figura 4.18 Esc. 1-9.

5.4.11.1. Porcentaje predominante de la pubescencia bajo la espiga

Estimado en base al número de espigas muestreadas.

5.4.12. Longitud de la espiga

Medición en centímetros, desde la base de la espiga hasta el ápice de la misma, excluyendo las aristas.

5.4.13. Longitud de arista

Medición en centímetros, a partir de la base de la arista hasta el ápice de la misma.

5.4.14. Pubescencia en el margen del raquis

Clasificada en base a la Figura 4.19 Esc.1-9.

5.4.14.1. Porcentaje predominante de pubescencia en el margen del raquis

Estimado en base al número de espigas muestreadas.

5.4.15. Número de espiguillas por espiga

Total de espiguillas presentes en la espiga.

5.4.16. Desgrane

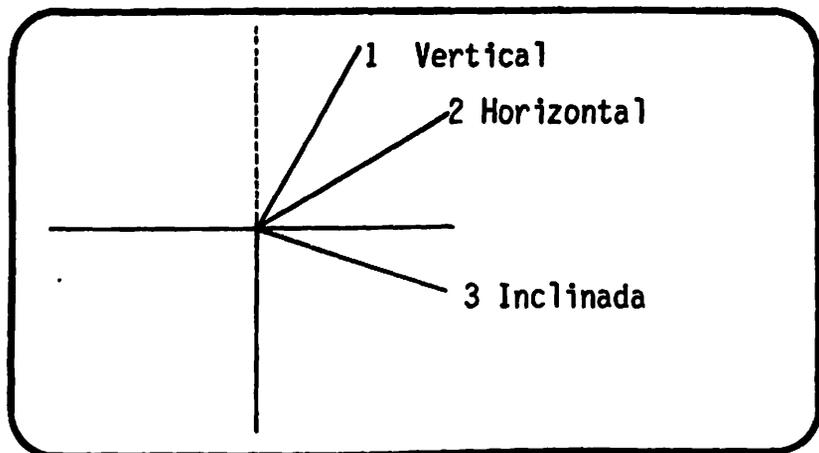


Figura 4.17 Porte de la espiga

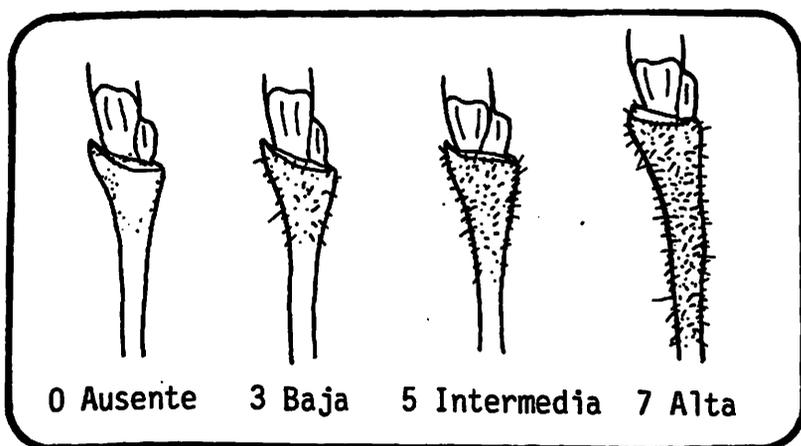


Figura 4.18. Pubescencia bajo la espiga

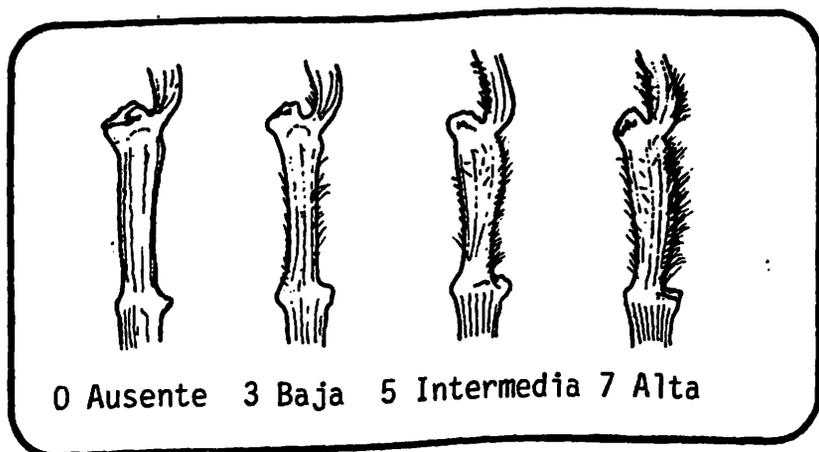


Figura 4.19. Pubescencia en el margen del raquis

Clasificado en la etapa de madurez de cosecha: resistente (0), desintegración de la espiga menor de un tercio; bajo (3), desintegración - - arriba de un tercio; medio (5), desintegración de un medio a dos tercios y completo (7), desintegración total de la espiga. Esc. 1-9.

5.4.16.1. Porcentaje predominante de desgrane  
Estimado en base al número de espigas muestreadas.

## 5.5. Semilla

### 5.5.1. Color

Clasificación basada en la tabla de colores del CIAT.

#### 5.5.1.1. Porcentaje del color predominante

Estimado en base al número de semillas muestreadas.

### 5.5.2. Reacción al fenol

Clasificado en base a la coloración resultante al aplicar fenol sobre la semilla. Basado en la tabla de colores del CIAT.

#### 5.5.2.1. Porcentaje predominante de reacción al fenol

Estimado en base al número de semillas tratadas.

### 5.5.3. Forma

Clasificado en base a la Figura 4.20.

#### 5.5.3.1. Porcentaje predominante de la forma de la semilla

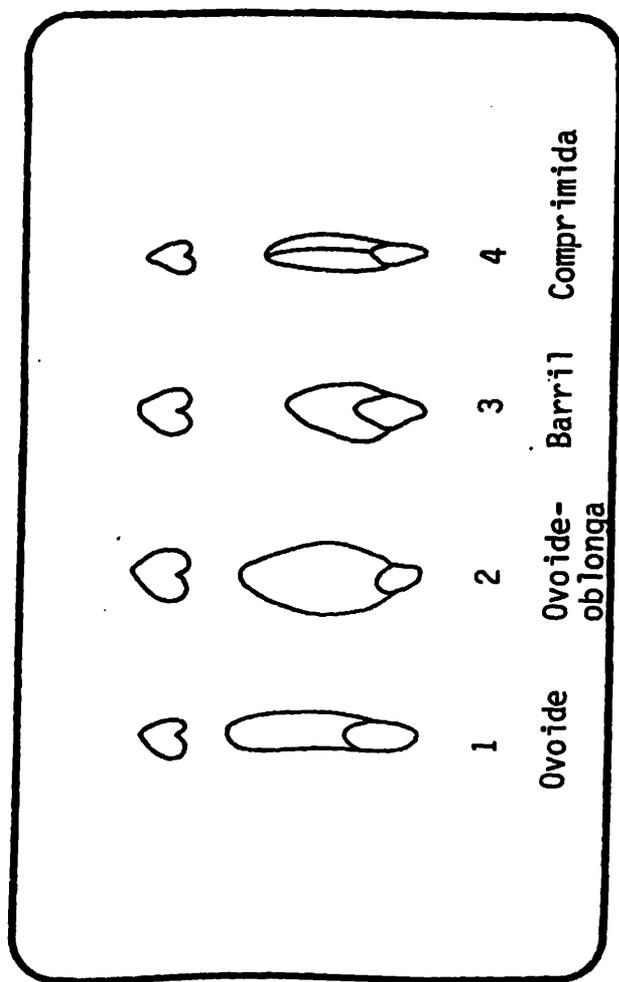


Figura 4.20. Forma de la semilla

Estimado en base al número de semillas muestreadas.

5.5.4. Longitud

Medición en milímetros, desde la base del germen hasta el ápice de la semilla.

5.5.5. Ancho

Medición en milímetros, en la parte más amplia de la semilla.

5.5.6. Longitud del germen

Medición en milímetros, desde la base del germen hasta el ápice del mismo.

5.5.7. Ancho del germen

Medición en milímetros, en la parte más amplia del germen.

5.5.8. Longitud de brocha

Medición en milímetros, a partir de la base de la brocha hasta el ápice de la misma.

5.5.9. Textura de la semilla

Suave (3), endospermo suave, harinoso o almidonoso; media (5) endospermo de suave a duro y dura (7), endospermo córneo o vítreo.

5.5.9.1. Porcentaje predominante de textura de la semilla

Estimado en base al número de semillas muestreadas.

5.5.10. Peso de 1 000 semillas

Promedio del peso de 1 000 semillas, expresado en gramos.

### 5.5.11. Peso hectolítrico

Expresado en kilogramos por hectolitro.

### 5.5.12. Rendimiento por hectárea

Expresado en kilogramos o toneladas por hectárea.

## 5.6. Enfermedades

### 5.6. 1. Susceptible a enfermedades

Susceptibilidad del cultivo a las enfermedades comunes de los cereales .

#### 5.6.1.1. Porcentaje predominante de susceptibilidad a enfermedades

Estimado en base al número de plantas muestreadas.

## Descripción Varietal

La descripción varietal se realizó a dos variedades de triticale: AN-Tc1 1-86 y AN-Tc1 4-86, cuyas cruza y pedigree son los siguientes:

Variedad	Cruza	Pedigree
AN-Tc1 1-86	BGL-CIN X IRA-BGL	B-2681- 514
AN-Tc1 4-86	PANCHE 7287	B-2671- 0Y - 117.

Para presentar los resultados de la descripción varietal, los -  
descriptores se analizaron como caracteres cuantitativos y cualitativos.

### Caracteres Cuantitativos

En los Cuadros 4.3., 4.4. y 4.5., se presenta la información ob-  
tenida de los caracteres cuantitativos ( M,DE, CV y R ), medidos en los  
ambientes evaluados (Temporal y Riego). Los Cuadros anteriores mues- -  
tran que los descriptores al ser evaluados en un mismo ambiente y con -  
el mismo manejo agronómico, se comportan en forma muy similar, ya que\_  
sus medias y coeficientes de variación presentan valores semejantes en-  
tre las variedades.

Al analizar ésta información entre ambos ambientes ( Cuadro --  
4.5.) se observa que los descriptores que tienden a ser más modificados  
por el medio ambiente son: altura de tallo (CV. Temporal: 11.1 y 12.59;  
CV. Riego: 6.7 y 7.6 ), número de espiguillas por espiga (CV. Temporal:  
11.76 y 11.7; CV. Riego:2.87 y 2.77) y peso de 1 000 semillas (CV. Tem-  
poral: 6.01 y 9.8; CV. Riego: 2.7 y 0.04). Esto es ocasionado princi-  
palmente por las diferencias de fertilidad de los suelos de las locali-  
dades donde fueron establecidos los experimentos y además por el distin-  
to manejo agronómico (Temporal y riego, cultivo sin fertilización y cul-  
tivo fertilizado), situaciones que afectaron en forma directa la expre-  
sión de los descriptores.

Cuadro 4.3. Estadísticas descriptivas de caracteres cuantitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidas en estado de desarrollo vegetativo.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Altura de plántula (cm)				
M	10.3	10.2	8.75	9.45
D E	0.42	0.85	1.20	2.0
C V	4.12	8.32	13.73	21.7
R	7-13.5	7-13.5	7-11.2	7-12.3

Cuadro 4.4. Estadísticas descriptivas de caracteres cuantitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidas en estado de floración.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Días a floración	M 63	61	101	106
	D E 0.71	0.71	5.66	4.94
	C V 1.13	1.17	5.6	4.7
	R 60-64	58-64	94-107	98-111
Longitud de la hoja bandera (cm)	M 13.55	13.7	20	20.65
	D E 3.75	3.82	0.21	1.06
	C V 27.65	27.87	1.05	5.13
	R 8-19	7.9-22.2	13-28.7	12-28.7
Ancho de la hoja bandera (cm)	M 1.05	1.15	1.5	1.65
	D E 0.07	0.07	0.14	0.07
	C V 6.73	6.14	9.42	4.3
	R 0.8-1.3	0.8-1.6	1 - 2.1	1.2-2.2

Cuadro 4.5. Estadísticas descriptivas de caracteres cuantitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidas en estado de maduración.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Días a madurez fisiológica	M 98	106	141	144
	D E 0.71	0.71	2.12	2.12
	C V 0.73	0.68	1.5	1.4
	R 96-99	104-107	136-144	139-147
Altura del tallo (cm)	M 78.35	87.05	123	130
	D E 8.69	10.96	8.27	9.9
	C V 11.10	12.59	6.7	7.6
	R 60-99.8	63.5-106.9	102-139	103-145
Grosor del tallo (mm)	M 3.5	4.25	4.5	5.5
	D E 0.3	0.35	0.7	0.7
	C V 8.72	8.32	15.7	12.8
	R 3-5	3-5	3-5	4-7

Cuadro 4.5. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Número de nudos				
M	4.69	4.85	5.1	5.5
DE	0.13	0.31	0.36	0.45
CV	2.87	6.41	7.2	8.33
R	4-5	4-6	4-6	5-7
Longitud de glumas (mm)				
M	9.3	9.1	11.9	11.4
DE	0.3	0.1	0.1	0.06
CV	3.2	1.6	0.8	0.5
R	8.6-9.8	8.1-9.6	11.2-13	10.2-12.8
Ancho de glumas (mm)				
M	2.9	2.9	3.27	2.8
DE	0.1	0.1	0.26	0.28
CV	3.9	2.5	8.2	9.9
R	2.5-3.4	2.3-3.4	2.5-3.9	2.4-3.5

Cuadro 4.5. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego		
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	
Longitud de la espiga (cm)	M	9.8	9.75	12.15	12.55
	D E	0.71	0.64	0.21	0.07
	C V	7.21	6.52	1.74	0.56
	R	7.3-13.5	7.3-13.5	10-15.5	10.4-16
Longitud de arista (cm)	M	9.6	7.85	9.85	7.95
	D E	0.42	0.35	0.21	0.35
	C V	4.41	4.50	2.15	4.44
	R	8.1-11.5	5.7-11.1	7.4-11.8	6-11.4
Número de espiguillas por espiga	M	21.05	21.15	27.05	28.05
	D E	2.47	2.47	0.77	0.77
	C V	11.76	11.70	2.87	2.77
	R	15-29	16-28	21-30	23-33

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Longitud de la semilla (mm)				
M	7.69	8.09	7.82	8.33
DE	0.38	0.16	0.45	0.47
CV	4.97	1.92	5.7	5.6
R	0.3-8.8	6.3-10	6.5-8.9	7.1-9.3
Ancho de la semilla (mm)				
M	3.02	2.97	2.82	2.79
DE	0.19	0.10	0.02	0.01
CV	6.33	3.33	1.0	0.5
R	2.1-4	2.1-3.8	2-3.2	2-3.6
Longitud del germen (mm)				
M	2.66	2.87	2.51	2.58
DE	0.08	0.09	0.12	0.30
CV	3.20	3.20	5.0	11.76
R	2-3	1.9-3.6	1.8-3	1.8-3.1

Cuadro 4.5. .... contínuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Ancho del germen (mm)				
M	1.74	2.03	1.72	1.66
D E	0.08	0.33	0.03	0.19
C V	4.90	16.02	2.0	11.46
R	1.2-2	1.1-3	1.4-2.3	1.1-2.3
Longitud de brocha (mm)				
M	1.46	1.82	1.35	1.76
D E	0.15	0.09	0.07	0.19
C V	10.2	5.06	5.2	11.24
R	1-2	1.4-2.5	1-1.8	1-2.5
Peso de 1000 semillas (grs)				
M	36.17	37.23	41.6	43.3
D E	2.21	3.64	1.13	0.02
C V	6.01	9.8	2.7	0.04
R	34.42-39.79	34.54-41.23	39.15-43.0	41.8-44.32

Los descriptores que son modificados dentro de los mismos ambientes son: ancho del germen ( CV. Temporal : 4.90 y 16.02; CV. Riego : 2.0 y 11.46 ) y longitud de brocha ( CV. Temporal: 10.2 y 5.06; CV. Riego:- 5.2 y 11.24 ) ya que sus coeficientes de variación presentan valores diferentes entre sí ( Cuadro 4.5.), ésto es debido a que los caracteres anteriores se localizan en un componente de rendimiento ( semilla ), ocasionando que su fenotipo sea variable, ya que para su expresión se requieren de varios genes.

### Caracteres Cualitativos.

Los resultados correspondientes a los caracteres cualitativos -- ( porcentaje de la alternativa predominante ), medidos en los ambientes de temporal y riego, se muestran en los Cuadros 4.6. y 4.7. En esta información se puede detectar que los caracteres cualitativos se mantienen estables en diferentes medios ambientes, debido a que no se observan cambios bruscos en éstos descriptores. En forma general la mayoría de los caracteres cualitativos presentaron 100 por ciento de alternativa predominante en ambos ambientes, excepto la posición de la hoja bandera, tamaño de aurículas, contorno de la lígula y tipo de vaina; pero sus valores se mantienen en los ambientes. La estabilidad que presentan estos descriptores es debido a que los caracteres cualitativos para su expresión dependen de uno o dos genes ( genes mayores ), los cuales difícilmente son modificados por el medio ambiente.

Como complemento para detectar la estabilidad de los descriptores, se presentan las estadísticas descriptivas del porcentaje de la alternativa predominante en los Cuadros 4.8. y 4.9., donde se observa que los coeficientes de variación son bajos (0-10.6 por ciento ). El conocimiento y la medición de éstos descriptores a través de diferentes ambientes, nos proporcionan la información para la descripción varietal de los

Cuadro 4.6. Porcentaje de la alternativa predominante para los caracteres cualitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidos en estados de floración.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Densidad de la espiga				
Alternativa predominante	( 7 )		( 7 )	
% del carácter predominante	100	100	100	100
Vellosidad de glumas				
Alternativa predominante	( 0 )		( 0 )	
% del carácter predominante	100	100	100	100
Color de nudos ( Tabla de colores )				
Alternativa predominante	( 5 )	( 4 )	( 5 )	( 4 )
% del carácter predominante	100	100	100	100
Capacidad de amacollamiento				
Alternativa predominante	( 5 )		( 5 )	
% del carácter predominante	100	100	100	100

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Hábito de crecimiento				
Alternativa predominante	( 1 )		( 1 )	
% del carácter predominante	100	100	100	100
Color de hojas ( Tabla de colores)				
Alternativa predominante	( 3 )		( 3 )	
% del carácter predominante	100	100	100	100
Vellosidad de hojas				
Alternativa predominante	( 0 )		( 0 )	
% del carácter predominante	100	100	100	100
Posición de la hoja bandera				
Alternativa predominante	( 2 )		( 2 )	
% del carácter predominante	87.5	84.5	88.2	87.5

Cuadro 4.6. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Tamaño de aurículas				
Alternativa predominante	( 3 )	( 3 )		
% del carácter predominante	97.5	91	96	93.5
Color de aurículas (Tabla de colores)				
Alternativa predominante	(7)	(2)	(7)	(2)
% del carácter predominante	100	81	100	85.2
Tipo de lígula				
Alternativa predominante	( 2 )	( 2 )		
% del carácter predominante	100	100	100	100
Contorno de la lígula				
Alternativa predominante	( 4 )	( 4 )		
% del carácter predominante	95.5	95.5	94.5	96.5

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente : Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Color de la lígula ( Tabla de colores)				
Alternativa predominante	(7)	(3)	(7)	(3)
% del carácter predominante	100	81	100	85.2
Tipo de vaina				
Alternativa predominante	(2)	(3)	(2)	(3)
% del carácter predominante	91	96.1	92.5	95.7

Cuadro 4.7. Porcentaje de la alternativa predominante para los caracteres cualitativos de dos variedades de triticales establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ) , medidos en estado de maduración.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Resistencia al acame				
Alternativa predominante	( 3 )	( 3 )		
% del carácter predominante	95.5	95	95.5	95.5
Solidez del tallo				
Alternativa predominante	( 1 )	( 1 )		
% del carácter predominante	100	100	100	100
Longevidad foliar				
Alternativa predominante	( 7 )	( 3 )	( 7 )	( 3 )
% del carácter predominante	95	95.5	93.7	95.5
Color de las glumas ( Tabla de colores)				
Alternativa predominante	( 1 )	( 4 )	( 1 )	( 4 )
% del carácter predominante	95.5	100	95.5	100

Cuadro 4.7. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Ancho del hombro				
Alternativa predominante	(5)	(3)	(5)	(3)
% del carácter predominante	90	90	82.8	92.5
Forma del diente				
Alternativa predominante	(3)		(3)	
% del carácter predominante	90	92.5	90.35	95
Longitud del diente				
Alternativa predominante	(5)		(5)	
% del carácter predominante	87.5	85	97.5	90
Forma de la espiga				
Alternativa predominante	(1)		(1)	
% del carácter predominante	100	100	100	100

Cuadro 4.7. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Color de la espiga (Tabla de colores)				
Alternativa predominante	( 2 )	( 4 )	( 2 )	( 4 )
% del carácter predominante	95.5	100	95.5	100
Porte de la espiga				
Alternativa predominante	( 3 )		( 3 )	
% del carácter predominante	93	84	95.6	87.2
Pubescencia bajo la espiga				
Alternativa predominante	( 7 )		( 7 )	
% del carácter predominante	100	100	100	100
Pubescencia en el margen del raquis				
Alternativa predominante	( 7 )		( 7 )	
% del carácter predominante	100	100	100	100

Cuadro 4.7. .... continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Desgrane				
Alternativa predominante	( 1 )	( 1 )		
% del carácter predominante	100	100	100	100
Color de la semilla ( Tabla de colores )				
Alternativa predominante	( 4 )	( 4 )		
% del carácter predominante	100	100	100	100
Forma de la semilla				
Alternativa predominante	( 2 )	( 2 )		
% del carácter predominante	95	96	96.5	95.5
Textura de la semilla				
Alternativa predominante	( 3 )	( 3 )		
% del carácter predominante	100	100	100	100

Cuadro 4.8. Estadísticas descriptivas del porcentaje de la alternativa predominante de los caracteres cualitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes ( 200 observaciones ), medidas en estado de floración.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Densidad de la espiga				
Alternativa predominante	( 7 )	( 7 )		
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0
Vellosidad de glumas				
Alternativa predominante	( 0 )	( 0 )		
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0
Color de nudos ( Tabla de colores)				
Alternativa predominante	( 5 )	( 4 )	( 5 )	( 4 )
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0

Cuadro 4.8. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Capacidad de amacollamiento	( 5 )		( 5 )	
Alternativa predominante	M	100	100	100
	C V	0	0	0
Hábito de crecimiento	( 1 )		( 1 )	
Alternativa predominante	M	100	100	100
	C V	0	0	0
Color de hojas ( Tabla de colores)	( 3 )		( 3 )	
Alternativa predominante	M	100	100	100
	C V	0	0	0

Cuadro 4.8. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
<b>Vellosidad de hojas</b>				
Alternativa predominante	( 0 )		( 0 )	
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0
<b>Posición de la hoja bandera</b>				
Alternativa predominante	( 2 )		( 2 )	
M	87	84.1	88.2	87.6
D E	3.47	3.45	1.61	3.21
C V	4.0	4.1	1.8	3.6
R	83-91	80-87.9	86-90	84-91

Cuadro 4.8. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Tamaño de aurículas				
Alternativa predominante	( 3 )	( 3 )		
M	97.5	91	96	93.5
D E	0.61	0.7	0.7	3.4
C V	0.62	1.0	1.0	3.6
R	96-99	90-92	95-97	90-97
Color de aurículas ( tabla de colores )				
Alternativa predominante	( 7 )	( 2 )	( 7 )	( 2 )
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0
Tipo de lfigula				
Alternativa predominante	( 2 )	( 2 )		
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0

Cuadro 4.8. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
<b>Contorno de la ligula</b>				
( 4 )				
Alternativa predominante	( 4 )			
M	95.5	95.5	100	100
DE	0.6	0.6	0	0
CV	0.62	0.62	0	0
R	94-97	94-97	100-100	100-100
<b>Color de la ligula (Tabla de colores)</b>				
( 4 )				
Alternativa predominante	( 4 )			
M	(7)	(3)	(7)	(3)
DE	100	80	100	85.25
CV	0	1.3	0	2.0
R	100-100	80-82	100-100	83.2-87.3

Cuadro 4.8. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Tipo de vaina				
Alternativa predominante	(2)	(3)	(2)	(3)
M	91	96.1	97.0	85.25
D E	0.91	0.05	3.04	2.1
C V	1.0	0.05	3.1	2.5
R	89-93	96-96.2	95-100	83.2-87.3

Cuadro 4.9. Estadísticas descriptivas del porcentaje de la alternativa predominante de los caracteres cualitativos de dos variedades de triticale establecidas en dos ambientes (200 observaciones), medidas en estado de maduración.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Resistencia al acame	( 3 )			
Alternativa predominante	( 3 )		( 3 )	
M	95.5	95	95.5	95.5
D E	0.71	0	0.7	0.7
C V	0.74	0	0.74	0.74
R	94-97	95-95	94-97	94-97
Solidez del tallo	( 1 )			
Alternativa predominante	( 1 )		( 1 )	
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0

Cuadro 4.9. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Longevidad foliar				
Alternativa predominante	(7)	(3)	(7)	(3)
M	95	95.5	93.7	95.5
D E	0.17	0.31	1.62	0.3
C V	0.17	0.32	1.7	0.31
R	94.6-95.4	95-96	92.2-95.2	95-96
Color de las glumas (Tabla de colores)				
Alternativa predominante	(1)	(4)	(1)	(4)
M	95.5	100	95.5	100
D E	0.62	0	0.61	0
C V	0.64	0	0.63	0
R	94-97	100-100	94-97	100-100

Cuadro 4.9. ....cont inuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
<b>Forma del hombro</b>				
Alternativa predominante	(5)	(2)	(5)	(2)
M	92.5	90	90.25	87.5
D E	3.45	6.55	0.25	3.24
C V	3.7	7.2	0.3	3.7
R	89-96	83-97	90-90.5	84-91
<b>Ancho del hombro</b>				
Alternativa predominante	(5)	(3)	(5)	(3)
M	90	90	82.8	92.2
D E	0	0	3.73	3.24
C V	0	0	4.5	3.5
R	90-90	90-90	79-86.7	89-96

Cuadro 4.9. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Forma del diente				
Alternativa predominante	( 3 )	( 3 )	( 3 )	( 3 )
M	90	92.5	87.85	95
D E	6.77	3.24	2.74	0
C V	7.5	3.5	3.1	0
R	83-97	89-96	84.7-91	95-95
Longitud del diente				
Alternativa predominante	( 5 )	( 5 )	( 5 )	( 5 )
M	87.5	85	97.5	90
D E	9.3	0	3.14	0
C V	10.6	0	3.2	0
R	78-97	85-85	94-101	90-90

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Forma de la espiga	( 1 )			
Alternativa predominante	( 1 )			
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0
Color de la espiga ( Tabla de colores )	( 2 )			
Alternativa predominante	( 4 )			
M	95.5	100	95.5	100
D E	0.71	0	0.7	0
C V	0.74	0	0.74	0
R	94-97	100-100	94-97	100-100

Cuadro 4.9. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Porte de la espiga				
Alternativa predominante	( 3 )	( 3 )		
M	93	84	95.6	87.2
D E	1.41	1.41	0.55	2.81
C V	1.52	1.7	0.57	3.2
R	91-95	82-86	95-96.2	84-90.4
Pubescencia bajo la espiga				
Alternativa predominante	( 7 )	( 7 )		
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0

Cuadro 4.9. ....continuación.

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Pubescencia en el margen del raquis			( 7 )	( 7 )
Alternativa predominante	M	100	100	100
	C V	0	0	0
Desgrane			( 1 )	( 1 )
Alternativa predominante	M	100	100	100
	C V	0	0	0
Color de la semilla (Tabla de colores)			( 4 )	( 4 )
Alternativa predominante	M	100	100	100
	C V	0	0	0

Descriptor	Ambiente: Temporal		Ambiente: Riego	
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
<b>Forma de la semilla</b>				
( 2 )				
Alternativa predominante	( 2 )			
M	96.5	96	96.5	95.5
D E	0.71	1.41	0.71	0.71
C V	0.73	1.5	0.73	0.74
R	95-98	94-98	95-98	94-97
<b>Textura de la semilla</b>				
( 3 )				
Alternativa predominante	( 3 )			
M	100	100	100	100
C V	0	0	0	0

materiales de triticale, la cual se presenta en el Cuadro 4.10. En el mismo cuadro se puede detectar las diferencias existentes entre ambas variedades, las cuales se presentan en los siguientes descriptores: días a floración, color de nudos, color de aurículas, color de la lígula, tipo de vaina, altura del tallo, longevidad foliar, color de las glumas, forma del hombro, ancho del hombro, color de la espiga y longitud de arista.

### Tamaño de Muestra

La información estadística obtenida en relación al tamaño de muestra, se resume en el Cuadro 4.11., donde se observa que a mayor precisión ( $d = \pm 0.5$ ) y mayor confiabilidad ( $\alpha = 0.005$ ), se necesita un tamaño grande de muestra, debido a que se requiere que el estimador  $\bar{X}$ , no se aleje de la media poblacional.

### Interacción Genotipo-Ambiente

Para determinar la estabilidad de los descriptores, se sembraron dos variedades de triticale en cuatro localidades en un diseño de bloques completos al azar. Se consideró a cada una de las localidades como un ambiente independiente ( dos ambientes de temporal y dos de riego ).

En el Cuadro 4.12., se presentan los resultados de los cuadrados medios del análisis de varianza para el cálculo de parámetros de estabilidad de los descriptores cuantitativos bajo estudio, en donde se observa que para la fuente de variación variedades, los descriptores ancho de la hoja bandera, días a madurez fisiológica, altura y grosor del tallo, número de nudos, longitud de glumas, longitud de arista, número de espiguillas por espiga y longitud de la semilla, mostraron alta significancia y días a floración, ancho de glumas, ancho del germen, longitud-

Cuadro 4.10. Descripción varietal de las variedades de triticale - - AN-Tcl 1-86 y AN-Tcl 4-86.

Descriptor	AN-Tcl 1-86	AN-Tcl 4-86
Tipo de desarrollo	Primavera 1	Primavera 1
Altura de plántula (cm)	8.75	9.45
Días a floración	101.0	106.0
Densidad de la espiga	Densa	Densa
Vellosidad de glumas	Ausente	Ausente
Color de nudos	Café oscuro- fondo verde	Verde oscuro
Capacidad de amacollamiento	Mediana	Mediana
Hábito de crecimiento	Erecto	Erecto
Color de hojas	Verde oscuro	Verde oscuro
Vellosidad de hojas	Lisa	Lisa
Posición de la hoja bandera	Intermedia	Intermedia
Longitud de la hoja bandera (cm)	20.05	20.65
Ancho de la hoja bandera (cm)	1.5	1.65
Tamaño de aurículas	Pequeñas	Pequeñas
Color de aurículas	Púrpura	Verde claro
Tipo de lígula	Membranosa	Membranosa
Contorno de la lígula	Truncada	Truncada
Color de la lígula	Púrpura	Verde claro
Tipo de Vaina	Sobrepuesta	Cerrada
Días a madurez fisiológica	141.0	144.0
Altura del tallo (cm)	123.0	130.0
Grosor del tallo (mm)	4.5	5.5
Número de nudos	5.0	6.0

Cuadro 4.10. ....continuación.

Descriptor	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Resistencia al acame	Resistente	Resistente
Solidez del tallo	Hueco	Hueco
Longevidad foliar	Temprana	Tardía
Color de las glumas	Crema	Café oscuro
Longitud de las glumas (mm)	11.9	11.4
Ancho de las glumas (mm)	3.27	2.8
Forma del hombro	Elevado	Oblicuo
Ancho del hombro	Medio	Angosto
Forma del diente	Acuminado	Acuminado
Longitud del diente	Medio	Medio
Forma de la espiga	Fusiforme	Fusiforme
Color de la espiga	Crema	Café oscuro
Porte de la espiga	Inclinada	Inclinada
Pubescencia bajo la espiga	Alta	Alta
Longitud de la espiga (cm)	12.15	12.55
Longitud de arista (cm)	9.85	7.95
Pubescencia en el margen del raquis	Alta	Alta
Número de espiguillas por espiga	27.05	28.05
Desgrane	Resistente	Resistente
Color de la semilla	Café claro	Café claro
Forma de la semilla	Ovoide-oblonga	Ovoide-oblonga
Longitud de la semilla (mm)	7.82	8.33
Ancho de la semilla (mm)	2.82	2.79

Cuadro 4.10. ....continuación.

Descriptor	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Longitud del germen (mm)	2.51	2.58
Ancho del germen (mm)	1.72	1.66
Longitud de brocha (mm)	1.35	1.76
Textura de la semilla	Suave	Suave
Peso de 1000 semillas (g)	41.6	43.2

Cuadro 4.11. Tamaño de muestra para descriptores cuantitativos con una precisión  $d=\pm 0.5$  y 1 con un nivel de significancia  $\alpha < 0.01$  y 0.005.

Descriptor	Precisión $d=\pm 0.5$		Precisión $d=\pm 1$	
	0.01	0.005	0.01	0.005
Altura de plántula	5	7	1	2
Longitud de la hoja bandera	241	291	68	84
Ancho de la hoja bandera	1	1	1	1
Amacollamiento	32	39	8	10
Altura de tallo	460	505	147	166
Grosor de tallo	1	1	1	1
Nudos	5	6	1	2
Espiguilla por espiga	103	117	27	31
Longitud de la espiga	32	39	8	10
Longitud de la arista	25	31	6	8
Longitud de la semilla	8	10	2	2
Ancho de la semilla	2	2	1	1
Longitud del germen	3	3	1	1
Ancho del germen	1	1	1	1
Longitud de la brocha	2	3	1	1

Cuadro 4.12. Cuadrados medios y significancias de los análisis de varianza de los descriptores cuantitativos bajo estudio.

Fuentes de Variación	g.l.	Alt. Plántula (cm)	Días a Flor	Long. Hoja Bandera (cm)	Ancho Hoja Bandera (cm)	Días a Mad. Fis.
Variedades	1	0.18	3.13*	0.28	0.03**	60.5**
Ambiente residual	6	0.59	594.12	20.0	0.08	550.5
Ambiente lineal	1	0.06	20.21	0.12	0.00001	12.47
V X A lineal	1	8.64**	3543.38**	119.43**	0.48**	3289.5**
Dev. ponderada	4	0.18	0.29	0.20	0.00003	0.25
Var. AN-Tc1 1-86	2	0.18**	0.29	0.20	0.00003	0.26
Var. AN-Tc1 4-86	2	0.18**	0.29	0.20	0.00003	0.26
Error conjunto	12	0.0197	0.1288	0.1544	0.0231	0.0731
C. V. %		1.5	0.44	2.3	11.34	0.22

Cuadro 4.12. ....continuación.

Fuentes de Variación	g.l.	Alt. Tallo (cm)	Grosor tallo (mm)	Número nudos	Long. glumas (mm)	Ancho glumas (mm)
Variedades	1	127.2**	1.56**	0.17**	0.36**	0.16*
Ambiente residual	6	696.38	0.64	0.18	2.13	0.05
Ambiente lineal	1	0.17	0.02	0.04	0.07	0.02
V X A lineal	1	4173.34**	3.57**	1.02**	12.69**	0.2
Desv. ponderada	4	1.19	0.6	0.003	0.003	0.02
Var AN-Tc1 1-86	2	1.19	0.6**	0.0025**	0.0025	0.02**
Var AN-Tc1 4-86	2	1.19	0.6**	0.0025**	0.0025	0.02**
Error conjunto	12	0.266	0.0031	0.0001	0.0089	0.0011
C.V. %		0.5	1.25	0.2	0.9	1.13

Cuadro 4.12. ....continuación.

Fuentes de Variación	g.l.	Long. Espiga (cm)	Long. Arista (cm)	Núm. Espiguillas por Espiga	Long. Semi-lla (mm)
Variedades	1	0.06	6.66**	0.6**	0.42**
Ambiente residual	6	2.39	0.09	16.18	0.11
Ambiente lineal	1	0.08	0.00001	0.35	0.00001
V X A lineal	1	14.2**	0.52**	96.66**	0.64**
Desv. ponderada	4	0.1	0.1	0.02	0.1
Var AN-Tc1 1-86	1	0.1	0.1	0.02**	0.1
Var AN-Tc1 4-86	2	0.1	0.1	0.02**	0.1
Error conjunto	12	0.0154	0.0061	0.0006	0.0043
C.V. %		1.12	0.9	0.10	0.82

Cuadro 4.12. ....continuación.

Fuente de Variación	g.l.	Ancho Semilla (mm)	Long. Germin (mm)	Ancho Germin (mm)	Long. Brocha (mm)
Variedades	1	0.0001	0.4	0.03*	0.40*
Ambiente residual	6	0.02	0.04	0.05	0.02
Ambiente lineal	1	0.0001	0.02	0.11	0.0001
V X A lineal	1	0.11 **	0.19*	0.17**	0.02
Desviación ponderada	4	0.00003	0.01	0.003	0.02
Var AN-Tc1 1-86	2	0.00003	0.01**	0.01	0.02**
Var AN-Tc1 4-86	2	0.00003	0.01**	0.01	0.02**
Error conjunto	12	0.0022	0.0015	0.0024	0.0027
C. V. %		1.61	1.5	2.7	3.24

Cuadro 4.12. ....continuación.

Fuente de Variación	g.l.	Peso 1000 Semillas (g)
Variedades	1	3.75*
Ambiente residual	6	14.27
Ambiente lineal	1	0.62
V X A lineal	1	83.77**
Desviación ponderada	4	0.307
Var AN-Tc1 1-86	2	0.305**
Var AN-Tc1 4-86	2	0.31**
Error conjunto	12	0.0627
C.V. %		0.63

\*, \*\* Significancia al 0.05 y 0.01 de probabilidad respectivamente.

de la brocha y peso de 1000 semillas, sólo significancia ( 0.01 y 0.05 respectivamente), por lo que mostraron un comportamiento diferente, no así para altura de plántula, longitud de la hoja bandera, longitud de la espiga, ancho de la semilla y longitud del germen, en donde el comportamiento es similar en ambas variedades.

En la interacción variedades por ambiente lineal, todos los descriptores excepto ancho de glumas y longitud de la brocha mostraron alta significancia, indicando que éstos descriptores son susceptibles a modificarse por el medio ambiente. Ancho de glumas y longitud de la brocha no presentan significancia, los cuales pueden permanecer sin cambios bruscos al ser sometidos a diferentes ambientes.

Al analizar las variedades en forma individual, se detectó que en los descriptores: altura de plántula, grosor del tallo, número de nudos, ancho de glumas, número de espiguillas por espiga y longitud de la brocha, son altamente susceptibles a modificarse por el medio ambiente. Días a floración, longitud de la hoja bandera, días a madurez fisiológica, altura de tallo, longitud de glumas, longitud de la espiga, longitud de arista, longitud de semilla y ancho del germen, no presentan significancia, por lo cual permanecen sin alteraciones en las variedades.

La información obtenida en los análisis de varianza, presentaron coeficientes de variación en un rango de 0.1 ( número de espiguillas por espiga ) a 11.4 por ciento respectivamente ( ancho de la hoja bandera ), por lo cual podemos considerar los resultados como confiables.

En el Cuadro 4.13., se presentan los índices ambientales, donde se observa que de 19 descriptores, 15 de ellos presentaron los mejores índices ambientales en condiciones bajo riego, sobresaliendo la localidad del Rancho Veracruz, municipio de Arteaga, Coahuila., con 11 des--

Descriptor	Índices Ambientales			
	*Ambientes: 1	2	3	4
Altura de plántula	-1.73	0.57	0.13	1.03
Días a floración	24.63	17.63	-21.38	-20.38
Longitud de la hoja bandera	3.66	3.06	-0.69	-6.04
Ancho de la hoja bandera	0.16	0.31	-0.19	-0.24
Días a madurez fisiológica	21.75	18.75	-20.25	-20.25
Altura de tallo	15.41	28.26	-28.79	-14.89
Grosor de tallo	0.07	1.07	-0.55	-0.58
Número de nudos	-0.02	0.56	-0.43	-0.11
Longitud de glumas	-1.19	1.31	-1.41	-1.10
Ancho de glumas	-0.13	0.26	-0.13	-0.01
Longitud de espiga	1.39	1.19	-1.76	-0.81
Longitud de arista	-0.11	-0.29	-0.36	0.19
Número de espiguillas por espiga	2.67	3.77	-4.98	-1.48
Longitud de la semilla	-0.23	0.42	0.10	-0.28
Ancho de la semilla	-0.10	-0.09	-0.01	0.20

Descriptor	Indices Ambientales			
	*Ambientes: 1	2	3	4
Longitud del germen	0.05	-0.26	0.11	0.11
Ancho del germen	-0.04	-0.15	-0.05	0.24
Longitud de la brocha	0.0	-0.08	0.02	0.06
Peso de 1000 semillas	2.47	3.28	-0.08	-4.94

\*Ambientes:

1. Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Navidad, Nuevo León (Riego).
2. Rancho Veracruz, Municipio de Arteaga, Coahuila (Riego).
3. Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Navidad, Nuevo León (Temporal).
4. Campo Agrícola Experimental Sierra de Arteaga, Municipio de Arteaga, Coahuila (Temporal).

criptores. La localidad Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Navidad, Nuevo León., en riego, con solo cuatro descriptores. Es importante hacer notar que ancho de la semilla, longitud y ancho del germen y longitud de la brocha, mostraron su mejor índice ambiental en la localidad -- del CAESIA, en temporal y específicamente longitud del germen con los -- mismos valores en ambas localidades.

Los resultados de los parámetros de estabilidad se presentan en el Cuadro 4.14., donde los descriptores: longitud y ancho de la hoja bandera, longitud de glumas, longitud de la espiga, longitud de arista y -- longitud de la semilla, presentan coeficientes de regresión iguales a -- uno ( $B_i=1$ ) y desviaciones de regresión iguales a cero ( $S^2_{di}=0$ ); considerándolos como descriptores estables al ser sometidos a diferentes -- medios ambientes, debido probablemente a que éstos descriptores para su expresión requieren de pocos genes y por lo tanto son de alta heredabilidad. Los descriptores días a floración, días a madurez fisiológica y ancho de semilla, son considerados como consistentes en buenos medios ambientes ya que presentan coeficientes de regresión mayores de uno ( $B_i > 1$ ) y desviaciones de regresión iguales a cero ( $S^2_{di}=0$ ); éstos descriptores al ser evaluados en condiciones desfavorables su expresión fenotípica tiende a modificarse, ya que si el cultivo es sometido a condiciones adversas (déficit de humedad), su metabolismo se ve acelerado, reflejándose ello principalmente en precocidad. Los descriptores altura de plántula, grosor del tallo, número de nudos, ancho de glumas, longitud y ancho del germen, longitud de la brocha y peso de 1000 semillas; tienen buena respuesta en todos los ambientes, pero son inconsistentes ya que su expresión está determinada por muchos genes (poligenes).

En el cuadro 4.15., se resumen los descriptores que son considerados como estables y consistentes en diferentes medios ambientes.

Cuadro 4.14. Resultados del análisis de estabilidad realizados sobre -- los caracteres cuantitativos en dos variedades de triticale establecidas en cuatro ambientes.

Descriptor	Variedades		
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	
Altura de plántula (cm)	M	9.52	9.83
	Bi	0.9165 Ns	1.0834 Ns
	$S^2_{di}$	0.163 **	0.163 **
	Situación	(b)	(b)
Días a floración	M	81.75	83.0
	Bi	0.9244 **	1.0755 *
	$S^2_{di}$	0.1610 Ns	0.161 Ns
	Situación	(e)	(e)
Longitud de la hoja bandera (cm)	M	16.80	17.17
	Bi	0.9679 Ns	1.0321 Ns
	$S^2_{di}$	0.0460 Ns	0.046 Ns
	Situación	(a)	(a)
Ancho de la hoja bandera (cm)	M	1.28	1.4
	Bi	0.9664 Ns	1.0335 Ns
	$S^2_{di}$	-0.023 Ns	-0.023 Ns
	Situación	(a)	(a)

Cuadro 4.14. ....continuación

Descriptor	Variedades		
		AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86
Días a madurez fisiológica	M	119.0	124.5
	Bi	1.0615 *	0.9384 *
	S <sup>2</sup> di	0.1870 Ns	0.187 Ns
	Situación	(e)	(e)
Altura de tallo (cm)	M	100.55	108.53
	Bi	1.0063 Ns	0.9937 Ns
	S <sup>2</sup> di	0.924 *	0.924 *
	Situación	(b)	(b)
Grosor de tallo (mm)	M	3.99	4.88
	Bi	0.9208 Ns	1.0791 Ns
	S <sup>2</sup> di	0.057 **	0.057 **
	Situación	(b)	(b)
Número de nudos	M	4.89	5.18
	Bi	0.7927 Ns	1.2073 Ns
	S <sup>2</sup> di	25.0 **	25.0 **
	Situación	(b)	(b)

Cuadro 4.14. ....continuación.

Descriptor	Variedades		
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	
Longitud de glumas (mm)	M	10.64	10.22
	Bi	1.073 Ns	0.9269 Ns
	S <sup>2</sup> di	-0.0064 Ns	-0.0064 Ns
	Situación	(a)	(a)
Ancho de glumas (mm)	M	3.1	2.81
	Bi	1.297 Ns	0.7029 Ns
	S <sup>2</sup> di	0.019 **	0.019 **
	Situación	(b)	(b)
Longitud de la espiga (cm)	M	10.98	11.15
	Bi	0.9231 Ns	1.0768 Ns
	S <sup>2</sup> di	-0.005 Ns	0.005 Ns
	Situación	(a)	(a)
Longitud de arista (cm)	M	9.73	7.90
	Bi	1.0262 Ns	0.9737 Ns
	S <sup>2</sup> di	0.004 Ns	0.004 Ns
	Situación	(a)	(a)

Cuadro 4.14. ....continuación.

Descriptor	Variedades		
	AN-Tc1 1-86	AN-Tc1 4-86	
Número de espiguillas por espiga	M	24.05	24.6
	Bi	0.9399 Ns	1.06 Ns
	$S^2_{di}$	0.019 **	0.019 **
	Situación	(b)	(b)
Longitud de la semilla (mm)	M	7.76	8.21
	Bi	1.0456 Ns	0.9542 Ns
	$S^2_{di}$	0.006 Ns	0.006 Ns
	Situación	(a)	(a)
Ancho de la semilla (mm)	M	2.92	2.88
	Bi	1.1461 **	0.8538 **
	$S^2_{di}$	-0.0021 Ns	-0.0021 Ns
	Situación	(e)	(e)
Longitud del germen (mm)	M	2.59	2.73
	Bi	0.6404 Ns	1.3595 Ns
	$S^2_{di}$	0.009 *	0.009 *
	Situación	(b)	(b)

Cuadro 4.14. ....continuación.

Descriptor	Variedades		
	AN-Tc1 1-86	An-Tc1 4-86	
Ancho del germen (mm)	M	1.73	1.85
	Bi	0.2078 Ns	1.792 Ns
	$S^2_{di}$	0.008*	0.008*
	Situación	( b )	( b )
Longitud de la bro- cha (mm)	M	1.4	1.79
	Bi	0.72 Ns	1.28 Ns
	$S^2_{di}$	0.017**	0.017**
	Situación	( b )	( b )
Peso de 1000 semi- llas (g)	M	38.89	40.26
	Bi	0.9143 Ns	1.0856 Ns
	$S^2_{di}$	0.242*	0.242*
	Situación	( b )	( b )

\*, \*\* Nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  y  $0.01$  respectivamente.

Situaciones: ver Cuadro 2.1.

Cuadro 4.15. Resumen de los parámetros de estabilidad realizados a los descriptores cuantitativos de dos variedades de triticale establecidas en cuatro ambientes ( Carballo y Márquez, 1970 ).

Variedad	Descriptor	$\bar{X}$	$B_i$	$S^2 d_i$	$H_o: B_i=1$	$H_o: S^2 d_i=0$	Descripción
AN-Tc1 1-86	Longitud hoja bandera (cm)	16.8	0.9679	0.046	Ns=1	Ns=0	Estable
AN-Tc1 4-86		17.17	1.0321	0.046	Ns=1	Ns=0	
AN-Tc1 1-86	Ancho de la hoja bandera (cm)	1.28	0.9664	-0.023	Ns=1	Ns=0	Estable
AN-Tc1 4-86		1.40	1.0335	-0.023	Ns=1	Ns=0	
AN-Tc1 1-86	Longitud de glumas (mm)	10.64	1.073	-0.0064	Ns=1	Ns=0	Estable
AN-Tc1 4-86		10.22	0.9269	-0.0064	Ns=1	Ns=0	
AN-Tc1 1-86	Longitud de la espiga (cm)	10.98	0.9231	-0.005	Ns=1	Ns=0	Estable
AN-Tc1 4-86		11.15	1.0768	-0.005	Ns=1	Ns=0	
AN-Tc1 1-86	Longitud de arista (cm)	9.73	1.0262	0.004	Ns=1	Ns=0	Estable
AN-Tc1 4-86		7.90	0.9737	0.004	Ns=1	Ns=0	
AN-Tc1 1-86	Longitud de la semilla (mm)	7.76	1.0456	0.006	Ns=1	Ns=0	Estable
AN-Tc1 4-86		8.21	0.9542	0.006	Ns=1	Ns=0	
AN-Tc1 1-86	Días a floración	82	0.9244	0.161	* 1	Ns=0	Respuesta - mejor
AN-Tc1 4-86		83	1.0755	0.161	* 1	Ns=0	
AN-Tc1 1-86	Días a madurez fisiológica	119.0	1.0615	0.187	* 1	Ns=0	en buenos
AN-Tc1 4-86		124.5	0.9384	0.187	* 1	Ns=0	
AN-Tc1 1-86	Ancho de la semilla (mm)	2.92	1.1461	-0.0021	* 1	Ns=0	ambientes y consistentes
AN-Tc1 4-86		2.28	0.8583	-0.0021	* 1	Ns=0	

\*, \*\* Nivel de significancia  $\leq 0.05$  y  $0.01$ .

Al analizar la respuesta de los descriptores a través del medio ambiente, se pueden seleccionar a aquellos que son menos modificados -- por el ambiente y de ésta forma poder utilizarlos como una herramienta-práctica para identificar variedades en campo. En el cuadro 4.16., se presenta una serie de descriptores cuantitativos y cualitativos, los -- cuales se comportan como estables y consistentes ya que presentan coefi- cientes de variación con valores bajos. Con la utilización de éstos -- descriptores se podrán reconocer variedades en campo, ya que éstos son- de fácil observación y medición.

Cuadro 4.16. Descriptores mínimos sugeridos para identificar variedades establecidas en campo.

---

Descriptor

---

Días a floración

Color de nudos

Longitud de la hoja bandera

Ancho de la hoja bandera

Tamaño de aurículas

Color de aurículas

Color de lígula

Forma de la espiga

Color de la espiga

Porte de la espiga

Longitud de la espiga

Longitud de arista

---

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados se obtuvieron las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. Se elaboró la metodología para la descripción varietal de triticales, con la cual se podrá realizar trabajos de caracterización al germoplasma.
2. Se logró obtener la descripción varietal de las dos variedades de triticales en función de la media de los datos de cuatro localidades.
3. Las dos variedades evaluadas son estadísticamente diferentes en la mayoría de sus descriptores, mostrando similitud sólo en altura de plántula, longitud de la hoja bandera, longitud de espiga, ancho de la semilla y longitud del germen.
4. Todos los descriptores varietales interaccionan con el medio ambiente en diferentes niveles, excepto ancho de glumas y longitud de brocha.
5. En base a la clasificación de Carballo y Márquez (1970), se detectaron a los siguientes descriptores como estables: longitud y ancho de la hoja bandera, longitud de las glumas, longitud de la espiga, longitud de arista y longitud de la semilla; mientras que los descriptores días a floración, días a madurez fisiológica y ancho de semilla son consistentes en buenos ambientes.
6. La hipótesis planteada en el presente trabajo es aceptada.

ya que la mayoría de los descriptores interaccionan con el medio ambiente, modificando de ésta manera el fenotipo de las variedades.

7. Se recomienda que se sigan realizando evaluaciones a los descriptores que mostraron estabilidad y a los consistentes en buenos ambientes ya que son los más importantes para detectar variedades en campo.

## 6. RESUMEN

Los objetivos planteados en el presente trabajo fueron: desarrollar una metodología para la descripción varietal de triticale, descripción varietal de dos variedades de triticale y determinar el efecto de la interacción genotipo-ambiente sobre los descriptores varietales.

50 descriptores fueron propuestos ( 19 cuantitativos y 31 cualitativos ) en la metodología y fueron evaluados en campo en cuatro localidades con dos variedades de triticale, mejoradas por el Programa de Cereales de la UAAAN. Se evaluó un total de 200 observaciones por cada descriptor ( 100 observaciones por localidad ). La medición de los descriptores se realizó en las etapas de plántula, desarrollo vegetativo, floración y maduración.

A los descriptores cuantitativos se les estimó la media, desviación estándar, coeficiente de variación y rango con la finalidad de cuantificar la variación observada en los descriptores. Los descriptores cualitativos se estimaron en base al porcentaje de la alternativa predominante.

Los descriptores cuantitativos que tienden a ser modificados por diferentes ambientes son : altura de tallo ( CV. Temporal: 11.1 y 12.59 por ciento vs CV. Riego: 6.7 y 7.6 por ciento), número de espiguillas por espiga (CV. Temporal: 11.76 y 11.7 por ciento vs CV. Riego: 2.87 y 2.77 por ciento ) y peso de 1000 semillas ( CV. Temporal: 6.01 y 9.8 por ciento vs CV. Riego: 2.7 y 0.04 por ciento).

Dentro de un mismo ambiente los descriptores modificados son: ancho del germen (CV. Temporal: 4.90 vs 16.02 por ciento; CV. Riego: - -

2.0 vs 11.46 por ciento) y longitud de brocha (CV. Temporal: 10.2 vs - 5.06 por ciento; CV. Riego: 5.2 vs 11.24 por ciento).

Los descriptores cualitativos se mantuvieron estables a través del medio ambiente por presentar el 100 por ciento de alternativa predominante, excepto la posición de la hoja bandera, tamaño de aurículas, contorno de la lígula y tipo de vaina; pero sus valores son semejantes en los ambientes.

El efecto de la interacción genotipo-ambiente sobre los descriptores varietales, se midió utilizando la metodología de parámetros de estabilidad propuesta por Eberhart y Russell (1966). Los descriptores longitud y ancho de la hoja bandera, longitud de glumas, longitud de la espiga, longitud de arista y longitud de la semilla son considerados -- como estables y días a floración, días a madurez fisiológica y ancho de la semilla son consistentes, respondiendo mejor en buenos ambientes -- (Carballo y Márquez, 1970).

El tamaño de muestra se obtuvo mediante el muestreo simple aleatorio con igual probabilidad de selección, utilizando una precisión (d)  $\pm 0.5$  y  $\pm 1.0$  con nivel de significancia  $\alpha$  0.01 y 0.005.

## 7. LITERATURA CITADA

- Brauer H., O. 1978. Fitogenética aplicada. LIMUSA. México. p. 65-67.
- Briggle, L.W. and L.P. Reitz. 1963. Classification of Triticum Species and of Wheat Varieties Grown in the United States, USDA. Technical Bulletin 1278. p. 1-31.
- Carballo, C.A. y F. Márquez S. 1970. Comparación de variedades de maíz de el Bajío y la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad Agrociencia. 5(1):129-146. México.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1983. Metodología para obtener semillas de calidad. Unidad de Semillas del CIAT con la cooperación del Comité Técnico Regional de Semillas de América Central y el Caribe. (Comp. y Ed.). Cali, Colombia, p. 1-47.
- Eberhart, S.A. and A.W. Russell. 1966. Stability parameter for comparing varieties. Crop Sci. 6(1):36-40. USA.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana). UNAM. México. 246 p.
- International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). 1985a. Descriptors for Rye and Triticale. IBPGR Secretariat. Rome. 11 p.
- \_\_\_\_\_. 1985b. Descriptors for Wheat. IBPGR Secretariat. Rome. 13 p.
- Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero (INSPV). 1985. Formulario de descripción varietal del centeno *Secale cereale* L. Ministerio de Agricultura. Madrid, España. 7 p.
- \_\_\_\_\_. 1985. Formulario de descripción varietal de trigo *Triticum aestivum* L. Ministerio de Agricultura. Madrid, España. 16 p.
- International Union for the Protection of New Varieties of Plant (UPOV) 1981. Guidelines for the conduct of test for distinctness, homogeneity and stability in Wheat *Triticum aestivum* L. Swiss. UPOV. TG/3/8.
- Martínez G., J. Ma. S., J.J. Martínez S., F.J. Rodríguez B., M. Salazar G., Vázquez M. y R. Zavala F. 1979. Cananea Tc1'79 Caborca Tc1'79 nuevos triticales para México. CAEVY-CIANO. Hoja desplegable CIANO N° 35. Cd. Obregón Son., México. 6 p.

- Martínez S., J.J. 1985. Alamos Tcl 83 y Altar C 84 nuevas variedades de Triticale y trigo duro. CAEVY-CIANO. Folleto Técnico No. 5. Cd. Obregón, Sonora. 16 P.
- Morey, D.D. and R.D. Barnett. 1984. Registration of Beagle 82 Triticale. Crop Sci. 24 (3): 826. United States of America.
- Muñoz, A., G. 1983. Efecto de tres dosis de nitrógeno sobre los descriptores varietales de Arroz. Tesis Maestría. Universidad Nacional-Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Colombia. 179 P.
- \_\_\_\_\_ 1986. Como manejar un ensayo de descripción varietal. SARH-CIAPAN-UAAAN. (Comp.) Memorias del Taller de Pureza varietal de arroz. Campo Agrícola Experimental Valle de Culiacán. Culiacán, Sinaloa, México. P. 173.
- Muñoz A., G. y F. Poey D. 1983. Variabilidad de los descriptores en Arroz su expresión, medida e interacciones. Trabajo presentado en la - IV reunión anual regional de semillas. PPMCA, Panamá. Abril 5-8.
- Poelhman, J.M. 1981. Mejoramiento Genético de las cosechas. LIMUSA. México, P. 41.
- Poey, D.F. 1980. Producción y Control de Calidad de semilla genética y básica. Ponencia presentada en el VII curso avanzado de frijol celebrado en el Centro internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Sep.-Oct. 1980. Cali Colombia. 5 P.
- Peterson, C.J., Jr. 1984. Registration of Triticale Germoplasma P1466703 (WHIT). Crop sci. 24:831. United States of America.
- Sukhatme, P.V. and B.V. Sukhatme. 1953. Sampling theory of survey with -- applications. Iowa State College Press. USA. P. 1-43.
- Qualset, H.E., J. P. Gustafson, F. J. Zillinsky, J.D. Prato and K. D. -- Beatty. 1985. Registration of Siskiyou Triticale, Crop. Sci. 24-(5): 887. United States of America.
- Unión Internacional para la protección de las obtenciones vegetales - - (UPOV). 1983. Introducción general revisada a los principios rectores distintivos, la homogeneidad y la estabilidad de las obtenciones vegetales. X Seminario Panamericano de Semillas. Quito, Ecuador. 7-11. Nov. 1983. UPOV TG/1/2.