

**EVALUACION DE DIEZ MATERIALES DE TRIGO
(*Triticum aestivum* L.) EN EL ALTIPLANO DE PASTO,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

HERNANDO CRIOLLO E.*

TULIO CESAR LAGOS B.**

INTRODUCCION

El departamento de Nariño hasta hace pocos años ocupaba un puesto importante como productor de trigo en Colombia; sin embargo las políticas aperturistas colocaron a los productores de trigo en una situación difícil obligándolos a pensar en otras alternativas de cultivo. Esta situación se debió principalmente a la baja productividad de las variedades utilizadas, cuyo potencial productivo en condiciones de campo no supera las 2,4 t/ha.

Entidades del sector agropecuario nacional, como FENALCE y CORPOICA, han planteado la necesidad de establecer proyectos tendientes a incrementar la eficiencia productiva del trigo con miras a lograr la competitividad del cultivo; esta condición solo se logrará en la medida en que sea posible obtener mayores rendimientos por unidad de área y con los mismos o menores recursos.

Uno de los mecanismos para lograr este objetivo es el de evaluar diferentes genotipos en condiciones de suelos de buena fertilidad pero con problemas físicos severos como es el caso del Centro de Investigaciones Agropecuarias y Biológicas (CIAB) de Botana.

* Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

** Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

Con base en estas consideraciones se planeó el presente trabajo con el objeto de realizar la evaluación agronómica y establecer el potencial de rendimiento de diez materiales de trigo bajo las condiciones del CIAB (Botana).

REVISION DE LITERATURA

Durante 1985 la demanda anual de trigo en Colombia se calculó en 600.00 toneladas y la producción nacional durante este mismo año escasamente llegó a cubrir el 55% , con 39.000 toneladas, con rendimientos promedios de 2 t/ha (Castro, 1985). A partir de 1990 el programa de trigo entregó tres variedades mejoradas que se destacan por su resistencia a royas, con producciones promedias superiores a las 3.0 t/ha. Estas variedades son la ICA Yacuanquer, ICA Gualmatán e ICA Achalay (Instituto Colombiano Agropecuario, 1993).

El rendimiento de cereales es un carácter complejo resultante de las interacciones existentes entre las características de la planta y de éstas con el ambiente. Un carácter es controlado por la acción conjunta y aditiva de varios genes , la mayoría de los cuales no han sido identificados (Beratto, Fisher y Ortiz, 1974).

Arcos y Revelo (1986) evaluaron el comportamiento de diez materiales de trigo en zonas del municipio de Arboleda demostrándose que las zonas localizadas a 2380 msnm y 2480 msnm (Guarango y Potrerillo) fueron las más aptas para el cultivo de los materiales estudiados mostrando menores porcentajes de vaneamiento, mayor número de espigas efectivas, mayor número y peso de granos/planta, mayor peso de 1000 granos y mayor rendimiento. Las zonas bajas como La cocha, (2100 msnm) mostraron una mayor incidencia de roya y de secamientos causados por *Fusarium*.

En la zona triguera de Nariño, trabajos realizados con genotipos mejorados como ICA Yacuanquer, ICA Gualmatán, ICA Achalay y Línea 16, mostraron que las siembras de octubre produjeron una mayor longitud de tallo, mayor número de espiguillas/espiga y mayor rendimiento biológico y

económico; entre tanto, las siembras de marzo y abril mostraron un mayor macollamiento, longitud de espigas e índice de cosecha (Meza, 1998).

En forma similar, Muñoz y Argoti (1996) evaluaron 25 genotipos de trigo por su respuesta a tres niveles de nitrógeno en los municipios de Imués y Yacuanquer encontrando que los más eficientes con respuesta alta fueron

SQ-19 y L-16; los ineficientes sin respuestas fueron los genotipos L-13, Tota 63 y SQ-2. Los genotipos Achalay 93, SQ-21, SQ-3, SQ-5, Gualmatán 91 y Yacuanquer 90 presentaron eficiencia y respuesta medias. Los rendimientos oscilaron entre 3622 kg/ha para SQ-19 y 2181 kg/ha para SQ-2.

Al realizar la caracterización morfofisiológica del bloque de cruzamiento de trigo de Colombia en el Centro de Investigaciones de Obonuco, mostró que las variables días a espigamiento, a madurez fisiológica, número de espiguillas/espiga, de granos/espiguilla y de granos/espiga, fueron las que más aportaron a la variabilidad (72,6%) dentro del Banco de Germoplasma de trigo caracterizado (Lopez y Salazar, 1996).

Los mismos autores (Lopez y Salazar, 1996) establecieron que las variables días a espigamiento y días a madurez fisiológica están medianamente correlacionadas; el número de espiguillas / espiga y número de granos / espiguilla están muy correlacionados con el número de granos / espiga. En este bloque de cruzamientos, las variables cualitativas con mayor frecuencia fueron densidad de espigas intermedia (54,6%), ausencia de vellocidades (96,4%), color de grano rojo (74,8%) y textura no vítrea del grano (42,3%).

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el segundo semestre de 1997, en el Centro de Investigaciones Agropecuarias y Biológicas CIAB (Botana), localizado a una altitud de 2820 m con una temperatura promedio de 13°C y una precipitación pluvial promedio anual de 900 mm. El suelo experimental

corresponde a una textura franco-arcillo-arenosa, con un pH de 6,0 y un contenido de materia orgánica de 2,8%.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques al azar con diez tratamientos correspondientes a los genotipos de trigo y con cuatro repeticiones. El área experimental fue de 205 m²; las parcelas experimentales fueron de 2,25 m² con un área útil de 1,40 m².

Descripción de los tratamientos (genotipos)

ICA Achalay: esta variedad se originó del cruzamiento entre las variedades de trigo Maya, Moncho, Kavkas y Torim. Posee sangre de trigos colombianos, ya que la variedad Nariño 59 es uno de los progenitores del Maya; recomendada para zonas por encima de los 2400 msnm; alcanza una altura entre 0,75 y 1,10 m. Su espiga es de color blanco con barbas, semicompacta y con granos de color crema. Su madurez comercial para cosecha se presenta entre los 128 y 187 días. Su rendimiento experimental en el Centro de Investigaciones de Obonuco durante nueve semestres fue de 3100 kg/ha mientras que en 28 pruebas regionales en finca de agricultores fue de 3200 kg/ha (Bolaños *et al.*, 1993).

Sugamuxi: variedad recomendada para sembrarse entre los 2300 y 2800 msnm. Presenta espigas de color blanco, sin barba, con granos de color rojo y semialargado; su ciclo de vida es de 165 días. Su rendimiento es de 2600 kg/ha (Rincón y Suárez, 1981).

ICA Yuriyá: se adapta a alturas comprendidas entre 2200 y 2700 msnm. Sus espigas son de color café y los granos rojos. El ciclo de vida es de 150 días y su rendimiento potencial es de 5000 kg/ha (Castro, 1980).

ICA Yacuanquer: recomendada para el departamento de Nariño en regiones situadas por encima de los 2600 msnm; posee espigas de color blanco, con barbas y compactas, grano alargados de color rojo y rendimiento máximo a

nivel semicomercial de 3570 kg/ha. La altura de planta oscila entre 100 y 104 cm y presenta su cosecha a los 178-179 días (Meza, 1998).

ICA Gualmatán: es una planta de 0,80 a 1,02 m de altura y un periodo de madurez de cosecha entre los 135 y 187 días; variedad recomendada para zonas localizadas entre 2000 y 3000 msnm. Sus espigas son semicompactas, de color blanco, con barbas y granos semiduros, rojos alargados. Su rendimiento a nivel de 34 pruebas regionales en fincas de agricultores fue en promedio de 2300 kg/ha (Bolaños *et al.*, 1991).

Obonuco SQ-96: según Merchancano y Bolaños (1996) tiene una altura de planta entre 0,75 y 0,93 m con una madurez a cosecha entre los 116 a 145 días; es una variedad recomendada para alturas menores a los 2600 msnm, con espigas blancas, compactas y aristadas, con granos rojos, vítreos y ovalados. Su rendimiento en siembras semicomerciales en fincas de agricultores realizadas en 1995, fue de 2628 kg/ha.

Tota 63: es una variedad mejorada adaptada a zonas localizadas entre los 2200 y 2700 msnm. Posee espigas cortas, aristadas y de color café; sus granos son grandes de color rojo. Si ciclo de vida está entre los 150 y 155 días a madurez de cosecha. Su rendimiento no supera los 1600 kg/ha aún con buena fertilización (Rincón y Suárez, 1981).

Obonuco Sureño 97: variedad de porte bajo con una altura de planta entre 0,75 y 1,03 m y una duración a cosecha de 155 a 220 días; su espiga es de color blanco, semiaristada y un grano semivítreo de color rojo. Es una variedad recomendada para zonas productivas ubicadas por encima de los 2800 msnm. Su rendimiento promedio en 18 pruebas regionales realizadas entre 1995 y 1997 fue de 3211 kg/ha (Bolaños *et al.*, 1997).

Chimborazo: es una variedad cuya altura de planta oscila entre 0,75 y 1,09 m. Sus espigas son de color blanco, semiaristadas, con granos largos, semivítreatos y de color rojo. Su rendimiento en pruebas regionales realizadas entre 1995 y 1997 fue de 1780 kg/ha (Bolaños *et al.*, 1997).

Bonza 63: la altura de planta de esta variedad está entre los 1,0 y 1,20 m, con un ciclo de vida promedio de 165 días. Se adapta en regiones localizadas entre los 2400 y 2800 msnm. Sus espigas son blancas, sin arista y con granos rojos y semialargados. Su rendimiento promedio es de 2000 kg/ha (Rincón y Suárez, 1981).

Variables evaluadas

Número de tallos/macolla

Sobre 10 plantas tomadas al azar dentro de la parcela experimental, se contabilizaron los tallos correspondientes a cada una de las plantas.

Número de granos por espiga

Las espigas correspondientes a las 10 plantas tomadas al azar, se desgranaron para realizar luego un conteo de granos y promediar el número de granos/espiga.

Rendimiento

En la época de cosecha, se cortaron todas las espigas del área útil de cada tratamiento y repetición, se desgranaron en una trilladora experimental y se pesaron para luego transformar los datos a kg/ha.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se evaluaron mediante el análisis de varianza de acuerdo al modelo propuesto; aquellas variables que mostraron diferencias estadísticas se compararon mediante una prueba de DMS al 5% de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

Número de tallos/macolla

Los datos correspondientes al número de tallos/macolla correspondientes a los materiales evaluados se consignan en la Tabla 1; los valores oscilaron entre 3,70 tallos/macolla y 2,50 tallos/macolla en los genotipos Bonza e ICA-Gualmatán, respectivamente.

El análisis de varianza (Tabla 2) mostró diferencias estadísticas entre tratamientos, indicando una capacidad diferencial en el macollamiento de los genotipos estudiados. Al efectuar la comparación entre las medias de los tratamientos (Tabla 1) se observó que la variedad Bonza presentó el mayor número de tallos/macolla con diferencias estadísticas respecto a los materiales Obonuco Sureño 97, ICA-Yurriyá, ICA-Achalay e ICA Gualmatán, los cuales presentaron valores entre 2,5 y 3,1 tallos/macolla.

Los materiales Bonza, Tota, ICA Yacuanquer, Obonuco Sequía 96, Chimborazo y Sugamuxi no presentaron diferencias estadísticas en cuanto al número de tallos/macolla, con valores que oscilaron entre 3,70 y 3,23 tallos/macolla.

Los valores obtenidos en este ensayo son bajos, ya que Rincón y Suarez (1981), establecen que los promedios superan los cinco tallos/macolla. Además, esta característica presentó una correlación baja no significativa ($r = 0,263ns$) con el rendimiento, por lo cual, para éstos materiales, el mejoramiento del rendimiento por número de tallos por macolla sería ineficiente.

Número de granos por espiga

El número de granos/espiga en los materiales de trigo estudiados se anotan en la Tabla 1. El análisis de varianza (Tabla 2) mostró diferencias estadísticas entre los genotipos en cuanto al número de granos/espiga.

Los materiales Obonuco Sequía 96 e ICA Gualmatán presentaron los mayores valores de granos/espiga con 29,8 y 27,6 respectivamente; estos materiales difirieron estadísticamente respecto a ICA Achalay, Chimborazo, Sugamuxi, Bonza y Obonuco Sureño 97, cuyos valores oscilaron entre 20,2 y 2,0 granos/espiga (Tabla 1). El bajo número de granos obtenido en este ensayo comparado con el potencial de las variedades mejoradas en otros ambientes puede atribuirse a las condiciones de fertilidad de los suelos de Botana y especialmente a las condiciones físicas de estos suelos, que empeoraron en las condiciones del verano presentado en esta época.

Tabla 1. Promedios del número de tallos/macolla, número de granos/espiga y rendimiento de diez genotipos de trigo en condiciones de Botana, Nariño (Promedio de tres repeticiones).

Genotipo	Tallos/macolla	Granos/espiga	Rendimiento (kg/ha)
ICA Achalay	2,57 de	20,17 bcd	2342 abc
Sugamuxi	3,22 abc	17,27 cd	1528 cd
ICA Yuriyá	2,70 cde	24,40 ab	1575 cd
ICA Yacuanquer	3,42 ab	25,59 ab	2235 abc
ICA Gualmatán	2,50 e	27,55 a	2823 ab
Obonuco Sequía 96	3,35 ab	29,75 a	3164 a
Tota	3,55 ab	23,57 abc	2828 ab
Obonuco Sureño 97	3,10 bcd	1,97 e	577 d
Chimborazo	3,22 abc	19,57 bcd	1974 bc
Bonza	3,70 a	15,80 d	1897 bc
DMS (0,05)	0,529	7,03	1146,2

• Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Tabla 2. Análisis de varianza para el número de tallos/macolla, número de granos/espiga y rendimiento de diez genotipos de trigo en condiciones de Botana, Nariño.

F.V	G.L	CUADRADOS MEDIOS		
		Tallos/macolla	Granos/espiga	Rendimiento
Repetición	3	0,53 *	18,25	1133936
Genotipos	9	0,68 **	250,15 **	2329902 **
Error	27	0,13	23,52	624100
CV		11,64	23,58	37,71

* Diferencias estadísticas significativas

** Diferencias estadísticas altamente significativas

BIBLIOGRAFIA

- ARCOS, N. y REVELO, J. Comportamiento de diez materiales de trigo *Triticum aestivum* L. en el municipio de Arboleda, Nariño. Tesis Ing. Agr., Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto. 1986. 66 p.
- BERATTO, E., FISHER, E. y ORTIZ, J. Influencia de la longitud del ciclo sobre algunos parámetros fisiológicos y su relación con el rendimiento de grano de diez cultivares de trigo *Triticum aestivum* L. Revista Agrociencia, Mexico, 16:117-124. 1974.
- BOLAÑOS, A., MERCHANCANO, J., BRITTO, R. y FAJARDO. ICA-Achalay, nueva variedad mejorada de trigo para el departamento de Nariño. Obonuco, ICA. Plegable divulgativo No. 265. 1993.
- BOLAÑOS, A.; CAMPUZANO, F. y MERCHANCANO, D. ICA Gualmatán, variedad mejorada. Obonuco, ICA. Plegable divulgativo No. 237. 1991.
- BOLAÑOS, A., et al. Obonuco Sureño, nueva variedad mejorada para zonas de modernización del cultivo en el departamento de Nariño. San Juan de Pasto, CORPOICA, ICA. Plegable divulgativo No. 3. 1997.
- CASTRO, E. Variedades de trigo y de cebada en el departamento de Nariño. Obonuco, Centro Regional de Investigaciones, ICA, 1980. 55p.
- Informe anual de labores. Obonuco, Instituto Colombiano Agropecuario, 1985. pp. 1-3
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Cultivo de trigo en Nariño. Pasto, ICA, 1993. 76p.
- LOPEZ, D. y SALAZAR, D. Caracterización morfológica del bloque de cruzamiento de trigo *Triticum aestivum* L. de Colombia, Centro de Investigaciones Obonuco, municipio de Pasto, en 1993. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto. 1996. 79 p.
- MEZA, H. Evaluación de la producción de cuatro genotipos de trigo *Triticum aestivum* L. entres épocas de siembra y en tres localidades del departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto. 1998. 86 p.
- MERCHANCANO, J. y BOLAÑOS, A. Obonuco Sequía-96: nueva variedad mejorada de trigo para zonas de baja fertilidad y sequía del departamento de Nariño. CI Obonuco, CORPOICA, ICA, FENALCE. Plegable divulgativo No. 01. 1996.

- MUÑOZ, C. y ARGOTI, R. Evaluación de 25 genotipos de trigo (*Triticum aestivum* L.) por la eficiencia y respuesta a tres niveles de nitrógeno en los municipios de Imués y Yacuanquer. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, 1996. 68 p.
- RINCON, O. y SUAREZ, A. El cultivo del trigo. Bogotá, Temas de Orientación Agropecuaria. No.150. 1981. 103 p.