

MEJORAMIENTO Y NUEVAS VARIETADES DE TRIGO PARA EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Antonio M. Bolaños A.<sup>1</sup> *10mía*

1 - INTRODUCCION

El departamento de Nariño es el principal productor de trigo con 56.045 toneladas (46%) en 23.845 hectareas (45%), con un rendimiento promedio de 2.4 toneladas/ha durante el año agricola 1993 (92B-93A), en relación al país donde se cultivaron 52.580 hectáreas, con una producción de 120.653 ton y un rendimiento promedio de 2.3 ton/ha.

El cultivo genera 68.000 jornales/año, su condición de cultivo de minifundio en parcelas de hasta de tres hectáreas, representando el 90% del área total, hace que el número de familias comprometidas (18000) directamente en su explotación sea relativamente alto en comparación con otros cultivos.

En Nariño desde el año 1954, a través del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA y en la actualidad con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA, el Programa Regional de Investigación en Trigo adelanta varios proyectos de investigación en las distintas disciplinas de Agronomía: Fitomejoramiento,

<sup>1</sup> I.A. M.Sc. Programa Regional Trigo CI Obonuco. CORPOICA CI Obonuco. A.A. 339 Pasto, Nariño.

Fitopatología, Entomología, Fisiología vegetal, Suelos, Maquinaria Agrícola, etc., tratando de solucionar los principales limitantes en el cultivo de trigo en Nariño.

## 2. PROBLEMAS

La producción triguera está afectada por problemas tecnológicos y socioeconómicos. Los problemas tecnológicos, se relacionan principalmente con el poco uso de fertilizantes o la utilización de subdosis de éstos.

Un inadecuado control de malezas por el mal manejo de los productos y las épocas de aplicación

Alta incidencia de roya amarilla (Puccinia striiformis) en la hoja y en la espiga, por la utilización de variedades muy susceptibles.

Control inadecuado de algunas enfermedades, como el Enanismo Amarillo y el Enanismo de Nariño, enfermedades transmitidas por insectos como los áfidos y el Cicadulina pastusae, respectivamente.

Inexistencia de genotipos o de prácticas culturales apropiadas para ser más competitivo el cultivo de trigo en zonas de baja fertilidad y sequía.

Los problemas socioeconómicos se derivan principalmente por el tamaño de los predios (Minifundio), la falta de capital para el manejo adecuado de los cultivos y las modalidades de crédito insuficientes para la compra de insumos, siendo éstos los factores que más inciden en la baja adopción de la tecnología generada, sumado además el bajo nivel educativo de la mayoría de las familias comprometidas con el cultivo de trigo.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVOS GENERALES**

El objetivo general del Programa Regional de Investigación en Trigo es el de lograr que el cultivo pueda enfrentar la competencia externa, aunque es difícil pretender el autoabastecimiento, si es posible incrementar el abastecimiento del mercado en términos de competitividad. Lo anterior con base en los objetivos que pretenden las diferentes disciplinas, como aumentar la producción nacional de trigo, disminuir los costos de producción, reducir los costos por tonelada de trigo producida, incrementar los rendimientos por hectárea en ciertas zonas y mantenerlos en otras; mantener la pureza genética de las variedades cultivadas; mejorar los requisitos de calidad exigidos por la industria molinera y panadera; encontrar métodos adecuados de un control integrado de

enfermedades, plagas y malezas: recomendar la fertilización adecuada para el cultivo; eficientizar las labores de postcosecha; etc.; objetivos que se logran con la participación y apoyo de otras disciplinas, como Fitopatología, Entomología, Fisiología, Suelos, Maquinaria Agrícola, Procesos Agrícolas y economía entre otras.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

3.2.1. Obtención de variedades mejoradas de trigo harinero, de alto potencial de rendimiento y amplia adaptación; que sean resistentes a las enfermedades prevalentes, principalmente a la roya amarilla en la hoja y espiga (Puccinia striiformis), roya parda o de la hoja (Puccinia recondita) y roya negra o del tallo (Puccinia graminis f. sp. tritici); a los enanismos Amarillo y de Nariño; a las pudriciones radicales y de la espiga; además que sean de buena calidad molinera y panadera, que satisfagan las exigencias de estas industrias.

3.2.2 Producción de semilla genética y básica de las variedades cultivadas para mantener la pureza genética.

3.2.3. Determinar las prácticas culturales más adecuadas en cuanto a preparación de suelos, fertilización, control de malezas, control de plagas y enfermedades, época de siembra y cosecha, etc. para que el agricultor haga un manejo racional de su cultivo y obtenga los

mayores beneficios a un menor costo por tonelada de trigo producido.

3.2.4. Lograr que los resultados de los proyectos de investigación lleguen en una forma ágil y eficiente a los usuarios.

#### 4. ENFOQUE ACTUAL DEL PROGRAMA

El Programa Regional de Trigo de CORPOICA, requiere aumentar la producción en las zonas A y B de las áreas trigueras del departamento de Nariño, solucionando algunos problemas tecnológicos y socioeconómicos para lograr la modernización del cultivo de trigo.

En la investigación participan activamente el grupo multidisciplinario e interinstitucional conformado por otros programas del CI Obonuco, el CRECED Altiplano de Nariño (Pasto), CRECED Frontera Sur (IpiALES) y la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales - FENALCE.

Para la propuesta y ejecución de un proyecto de investigación, se inicia identificando el problema, utilizando varios métodos, hasta llegar al diagnóstico tecnológico de la especie.

Una vez detectado el problema se discute en el Grupo Multidisciplinario y se elaboran los proyectos, dependiendo de las

disciplinas involucradas para ser evaluados y luego pasar a formar parte del plan nacional y luego pasar a formar el Plan Nacional o Regional de Investigación en Trigo.

Una vez asignados los recursos económicos, se ejecutan mediante el montaje de los ensayos y experimentos, tanto en el Centro de Investigación como en fincas de agricultores, que se replican a través del tiempo y el espacio para determinar los mejores tratamientos; la evaluación de éstos, en el suficiente tiempo y espacio, conduce a la selección de los mejores, para recomendar a los usuarios.

El grupo interdisciplinario de trigo, cada año realiza una evaluación de campo a los ensayos de los diferentes proyectos establecidos en las zonas productoras, posteriormente se evalúan los resultados, y se proyectan los ensayos para el ciclo siguiente.

## 5. MEJORAMIENTO

El Programa Regional de Trigo de CORFOICA, adelanta varios proyectos de investigación con el fin de obtener nuevas variedades mejoradas de trigo que cumplan con los requerimientos del departamento y los objetivos del programa.

## **5.1 PROYECTO: Introducción, evaluación, caracterización y mantenimiento del material criollo y foráneo de trigo.**

El objetivo del proyecto es el de ampliar la variabilidad genética, utilizando el material criollo y foráneo, como genes específicos por resistencia a roya amarilla y del tallo, buen tipo de planta, rendimiento y sus componentes, y factores sobresalientes de calidad. Estos materiales se desarrollan y utilizan como progenitores.

### **5.1.1 Colecciones nacionales**

Se tienen colecciones de semilla de material criollo, colectados en los departamentos de Nariño, Cauca, Cundinamarca, Boyacá y Norte de Santander.

### **5.1.2 Viveros internacionales**

Se evalúan y seleccionan materiales procedentes de viveros de rendimiento, selección, resistencia a enfermedades, etc. del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo, CIMMYT - México; Estos viveros sirven como red de intercambio de materiales e información básica sobre trigo, como material parental para utilizar en los cruzamientos, nuevas líneas pueden incrementarse e

introducirse en el país, además sirven como medida para evaluar avances en los programas nacionales; estos viveros se siembran cada año.

## 5.2 PROYECTO : Obtención de variedades mejoradas de trigo harinero

Este proyecto se realiza con el objeto principal de obtener variedades mejoradas con resistencia amplia y durable a las enfermedades limitantes en Nariño, con alto potencial de rendimiento, amplia adaptación y buena calidad física, molinera y panadera. Lo anterior se cumple agrupando los caracteres deseables antes mencionados, en una sola variedad utilizando varios métodos de mejoramiento propios de la especie, pero basados principalmente en el método genealógico o de pedigree, cuya estructura e integración con otras disciplinas se muestra en la figura 1. Este método funciona a través del siguiente proceso:

### 5.2.1 Bloque de cruzamientos o de progenitores.

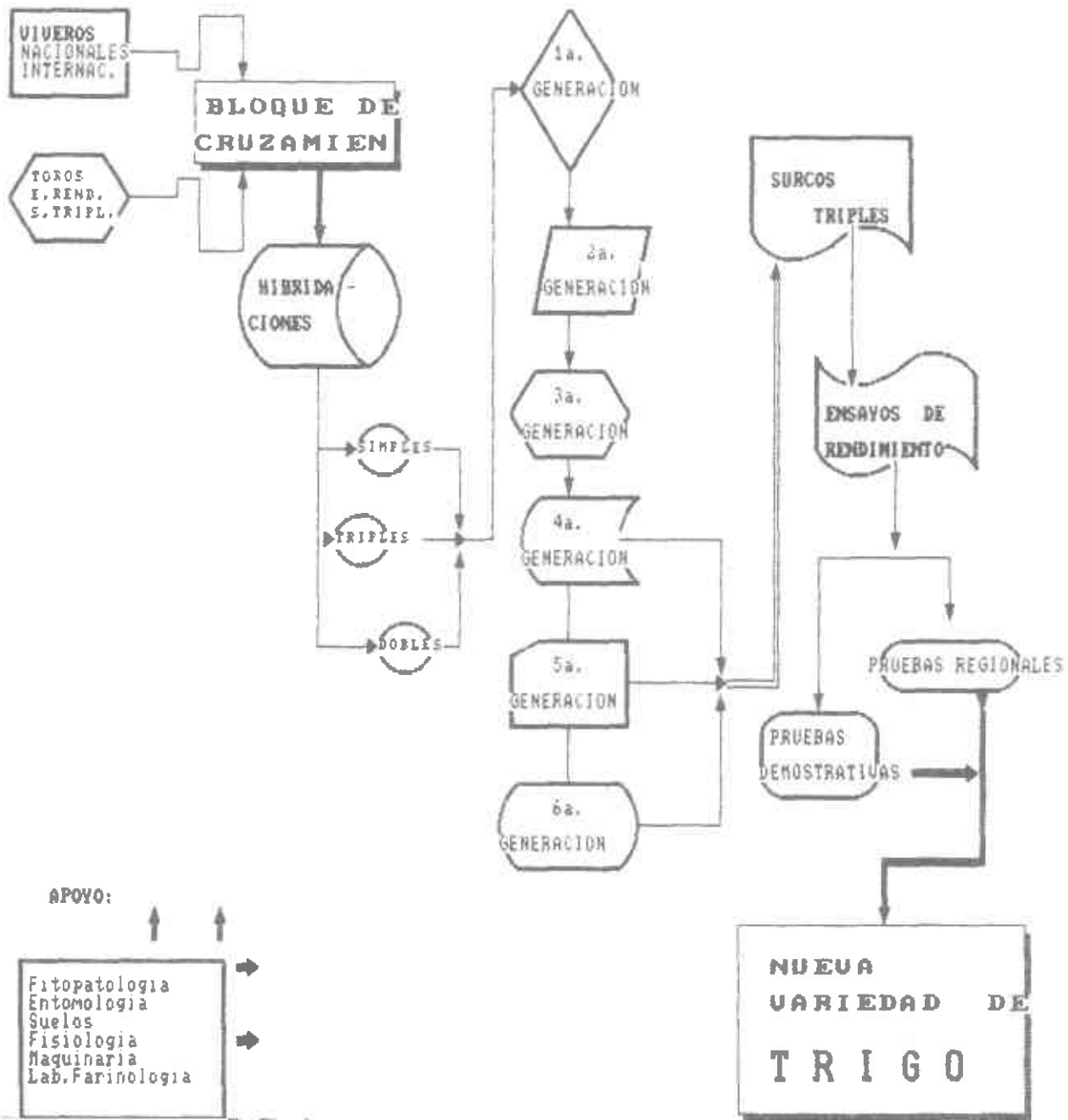
El bloque de progenitores, es la base de un programa de mejoramiento e involucra materiales con características sobresalientes de rendimiento, componentes de rendimiento, resistencia a enfermedades, calidad de grano, tolerancia a factores adversos y otras características agronómicas y morfológicas que han sido seleccionadas a través del espacio y el tiempo.

# CORPOICA

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA

## PROGRAMA REGIONAL TRIGO

### C I O B O N U C O



La variabilidad genética es la base de la selección, mayor cantidad de variabilidad, incrementa la probabilidad de seleccionar tipos de plantas deseables. El mejor método de obtener variabilidad es el de tener un programa amplio de cruzamientos o hibridaciones.

### 5.2.2 Cruzamientos o hibridaciones

El objetivo es el de reunir en un solo genotipo, las características deseables encontradas en varios de ellos, para esto se realizan cruzamientos simples: cruzamiento de una variedad o línea con otra variedad o línea; cruzamientos triples: cruzamiento de una  $F_1$  con una variedad o línea; Cruzamientos dobles: el apareamiento de dos  $F_1$  o sea que involucra cuatro progenitores.

Para realizar los cruzamientos y previo un plan de hibridaciones, se seleccionan los progenitores femeninos; se realiza la emasculación o castración, que es la eliminación de las anteras en las flores, siguiendo los métodos propios de la especie. La espiga emasculada se la cubre con un sobre de glasin; dependiendo de la temperatura y de la humedad relativa, el progenitor femenino estará listo para polinizarse, de dos a cuatro días después de la emasculación y es receptivo, cuando el estigma se alarga y está plumoso; tiempo en el cual se hace la selección del progenitor masculino, seleccionando espigas que estén a punto de florecer, siguiendo la metodología propia, se procede a realizar la

polinización agitando la espiga macho dentro del glasin y alrededor de la espiga hembra. Cada cruzamiento debe estar plenamente identificado para llevar el registro de genealogías.

### 5.2.3 Primera generación (F<sub>1</sub>), generaciones segregantes (F<sub>1</sub>, F<sub>4</sub>) y generaciones avanzadas (F<sub>5</sub>, F<sub>6</sub>, F<sub>7</sub> .....

A partir del cruzamiento se obtiene la primera generación F<sub>1</sub>, cuya semilla se siembra en un surco; esta se cosecha masalmente y se siembran semillas individuales de la segunda generación (F<sub>2</sub>), espaciadas a 10 cm entre plantas, de plantas individuales seleccionadas en F<sub>2</sub>, se siembran también en surcos, plantas espaciadas en la F<sub>3</sub>. De los mejores surcos se seleccionan las mejores plantas y se siembran por familias en la F<sub>4</sub>. La selección se repite en F<sub>4</sub>, F<sub>5</sub> y F<sub>6</sub>, escogiendo las mejores plantas en los mejores surcos de las mejores familias.

A partir de la F<sub>5</sub> si se ven surcos que presenten homocigosis (uniformidad) estos materiales pueden pasar a formar parte de líneas avanzadas o surcos triples (ensayos preliminares de rendimiento).

En las generaciones segregantes se hacen varios pases, seleccionando y tiqueteando plantas por resistencia a BYDV, roya amarilla en la hoja y en la espiga, roya del tallo, buen tipo agronómico, buen macollamiento, buen tipo de espiga, etc.

Posteriormente en laboratorio, en todas las generaciones segregantes se efectúa una calificación visual de grano por tamaño, sanidad y textura, al grano seleccionado y a partir de la generación Fa , se realizan pruebas tempranas de calidad como la de Pelshenke o sedimentación, con el fin de seleccionar únicamente el material que vaya a servir para la industria.

#### **5.2.4 Ensayos preliminares de rendimiento (Surcos triples)**

En estos ensayos se evalúan genotipos seleccionados en generaciones avanzadas y en viveros internacionales, por resistencia a enfermedades, buen tipo agronómico, buen tipo de grano, buenas características de calidad y buen rendimiento. Se multiplica semilla y a la vez se observa el comportamiento para futuras pruebas de rendimiento.

#### **5.2.5 Ensayos de rendimiento (ER)**

El objetivo principal es la evaluación de material genético en el CI Obonuco y bajo diferentes ambientes en fincas de agricultores de las distintas zonas trigueras, lo cual permite conocer la resistencia genética a enfermedades, su adaptación, el potencial de rendimiento y posteriormente en el laboratorio de farinología, sus bondades frente a los aspectos de calidad. Cada ensayo de rendimiento está compuesto de 25 materiales, 21 líneas promisorias y 4 variedades comerciales en un diseño de bloques al azar con

cuatro repeticiones. El mejor material seleccionado conforma el primer ensayo de rendimiento y es el mismo que se utiliza para la evaluación en Pruebas Regionales.

#### **5.2.6 Parcelas chicas (PC) y Parcelas de Multiplicación (PM).**

El objetivo de las parcelas chicas es el de observar el comportamiento de las líneas promisorias en áreas más grandes, purificar y obtener suficiente semilla para utilizarla en pruebas regionales, pruebas demostrativas y análisis de calidad.

En las parcelas de multiplicación se siembran las dos o tres mejores líneas en áreas más grandes o semicomerciales.

#### **5.2.7 Pruebas regionales y pruebas demostrativas**

En las pruebas regionales se evalúan las 21 mejores líneas promisorias, comparadas con cuatro testigos comerciales, en ensayos replicados en fincas de agricultores de los diferentes municipios trigueros del departamento. Se siembran durante dos años como mínimo.

Las pruebas demostrativas se las realiza conjuntamente con el CRECED Altiplano de Nariño, CRECED Frontera Sur y FENALCE. Se evalúan las dos o tres mejores líneas comparadas con las nuevas variedades mejoradas y con la variedad que más se cultiva en cada región.

También se lleva a cabo ensayos de tipo agronómico en las líneas más avanzadas, como densidad de siembra, fertilización, etc.

#### 5.2.8 Registro de datos agronómicos y patológicos

En los libros de campo se lleva el registro de datos agronómicos, siendo uno de los factores más importantes para operar con éxito un Programa de Mejoramiento.

Los libros de campo sirven para mantener un registro de la historia y genealogía (Pedigree) de todos los materiales; para suministrar un sistema eficiente de registro y recuperación de datos e información sobre los materiales de mejoramiento y para evitar confusión y errores.

Se realizan varias mediciones para la evaluación agronómica y genotécnica de los materiales, no todas las mediciones se necesitan para cada experimento o ensayo, entre las más importantes están días a espigamiento, antesis (floración), volcamiento, altura de planta, madurez fisiológica, madurez comercial, rendimiento final del grano, porcentaje de humedad, etc.

Se toman notas en los libros de campo de las principales enfermedades, como BYDV, roya amarilla en la hoja y espiga, roya de la hoja, roya del tallo, pudrición de espiga y enanismo de Nariño, entre otros.

Las notas de las royas describen la severidad (porcentaje de infección en las plantas) y la respuesta (tipo de infección).

## 6. LOGROS

Como fruto de la investigación en la especie trigo, con el apoyo técnico de varias disciplinas del CI Obonuco del CRECED Altiplano de Nariño, CRECED Frontera Sur y FENALCE en los últimos cinco (5) años se han entregado tres (3) nuevas variedades mejoradas para el departamento de Nariño.

## 6.1 Materiales existentes

Variedades mejoradas de trigo obtenidas por el ICA y cultivadas en Nariño.

NOMBRE DE LA VARIEDAD	AÑO DE OBTENCION	AÑO DE RETIRO	CAUSA DE RETIRO
Menkemen	1955	1961	Susceptibilidad a royas
Bonza 55	1955	1963	Baja producción
Nariño	1959	1962	Susceptibilidad a royas
Napo	1963	1977	Susceptibilidad a royas
Orespo	1963	1977	Susceptibilidad a royas
Bonza 63	1963	1993	Susceptibilidad a royas
Tota	1963	Sembrando	Susceptibilidad a royas
Miramar	1964	1970	Susceptibilidad a royas
Sugamuxi	1968	1990	Susceptibilidad a royas
Yuriyá	1979	1991	Susceptibilidad a royas
Yacuanquer	1990	Sembrando	Tolerante a royas
Gualmatán	1991	Sembrando	Tolerante a royas
Achalay	1993	Sembrando	Tolerante a royas

## 6.2 Características generales de las variedades mejoradas

### 6.2.1 ICA Yacuanquer

Se entregó para reemplazar a la variedad Sugamuxi 68.

INSCRIPCION ICA No.	15
NOMBRE DE LA VARIEDAD :	ICA YACUANQUER
CREADOR :	Instituto Colombiano Agropecuario ICA CI Obonuco
ESPECIALISTAS :	Antonio Bolaños A. (ICA) Luciano Fajardo R. (ICA) Rodrigo Britto M. (ICA) Eduardo Castro L. (ICA) José D. Merchancano R. (FENALCE)
ADAPTACION :	Recomendada para el Dpto. de Nariño, zonas por encima de los 2600 msnm.
RENDIMIENTO MAXIMO EXPERIMENTAL :	5000 kg/ha
RENDIMIENTO MAXIMO COMERCIAL :	3600 kg/ha
ALTURA DE PLANTA :	100 a 104 cm.

## CARACTERISTICAS DE

## LA ESPIGA:

Color	:	Blanco con barbas
Densidad:	:	Compacta (Espiguillas bien unidas)
Longitud	:	11 a 12 cm
Número de espiguillas/espiga:	:	17 a 18
Número de granos/espiguilla :	:	3 a 4
Número de granos/espiga :	:	60 a 65

## CARACTERISTICAS DEL GRANO :

Color	:	Rojo
Forma	:	Alargada con bordes redondeados y el pliegue ventral algo profundo.
Dureza	:	Semiduro
Tamaño	:	Grande
Peso hectolítrico	:	81.3 kg/hl.

## CARACTERISTICAS DE CALIDAD

INDUSTRIAL:	:	Buena para hacer pan y galletas
Extracción de harina	:	73.2%
Proteinas en la harina	:	13.5%
Volumen del pan	:	844 cm <sup>3</sup>

## OTRAS CARACTERISTICAS

## AGRONOMICAS:

El tallo posee un color verde oscuro al macollamiento y un color verde azul al espigamiento. Las hojas no tienen vellosidad y se mantienen erectas, con respecto al tallo, en las primeras etapas de desarrollo para permanecer semierectas desde el espigamiento hasta la cosecha.

Su precocidad, días de siembra a cosecha, es muy similar a la de las variedades Bonza 63 y Sugamuxi 68.

COMPORTAMIENTO EN RELACION  
CON FLAGAS Y ENFERMEDADES

Presenta moderada susceptibilidad en algunas zonas del Dpto. a las razas de roya amarilla (Puccinia striiformis F. sp. tritici), resistencia a la roya de la hoja (Puccinia recondita), y de roya negra (Puccinia graminis F. sp. Tritici)

existentes hasta la fecha (Junio de 1994) en el departamento de Nariño.

Esta variedad es moderadamente resistente a las pudriciones de raíz y de espiga y a las manchas foliares causadas por Septoria tritici, Septoria nodorum, Helminthosporium sp. o Fusarium sp. Ha presentado moderados ataques a los enanismos amarillo y de Nariño cuyos vectores son los áfidos y el saltahojas, Cicadulina pastusae, respectivamente.

LINEA EXPERIMENTAL:

ICA Linea 13.

GENEALOGIA:

CM 57616-A-3Y-1Y-4M-2Y1M-0Y

PROGENITORES:

MRNG/4/NAD/TOR//PCH/3/BLT"S"/  
MES"S"/5/PAT.72195(2)/ZP"S"/>  
ALD"S"/EMU"S"

FECHA DE ENTREGA

Septiembre de 1990

En la Tabla 1 se presentan los rendimientos (ton/ha) y el porcentaje de incremento sobre los testigos, durante las pruebas regionales.

TABLA 1. Rendimiento promedio (ton/ha) y porcentaje de incremento de ICA Yacuanquer sobre cuatro testigos, evaluadas en 50 ambientes en pruebas regionales. Nariño 1987A - 1989A.

Variedad	Rendimiento ton/ha	Porcentaje %
ICA Yacuanquer	2.08	0.00
Sugamuxi	1.64	26.83
Yuriyá	1.86	11.83
Bonza 63	1.92	8.33
Tota	1.62	28.39

La variedad ICA Yacuanquer en cuanto a calidad se caracteriza por ser una variedad de excelente calidad panadera, como se presenta en la Tabla 2.

### 6.2.2 ICA GUALMATAN

Reemplaza principalemtna a la variedad Yuriya 79 y en algunas zonas a la variedad Bonza 63.

INSCRIPCION ICA No.

NOMBRE DE LA VARIEDAD :

**ICA GUALMATAN**

CREADOR :

Instituto Colombiano Agropecuario

ICA CI Obonuco

ESPECIALISTAS :

Antonio Bolaños A. ICA

Rodrigo Britto M. ICA

Alvaro Coca C. ICA

José D. Merchancano R. FENALCE

ADAPTACION :

Recomendada para el Dpto. de Nariño, para lugares situados entre 2000 y 3000 msnm.

RENDIMIENTO MAXIMO

EXPERIMENTAL :

6.492 kg/ha

RENDIMIENTO MAXIMO

COMERCIAL :

6.250 kg/ha

TABLA 2. Calidad industrial de la variedad ICA Yacuanquer en comparación con variedades comerciales \*. NARIÑO 1985 - 1989.

Variedad	Puntaje (kg/hi)	Harina		Volumen pan c.c.	Calific. Galleta
		Extracción %	Proteínas %		
ICA YACUANQUER	81.3	73.2	13.5	844	Buena
YURIYA	81.9	72.2	12.8	693	Buena
SUGAMUXI	80.5	71.1	11.9	733	Buena
BONZA 63	80.8	71.4	12.2	722	Buena
TOTA 63	80.7	72.1	11.6	642	Buena
H.R.W.**	81.9	75.0	12.5	850	Regular

\* : Promedio de 32 muestras procedentes de ensayos de rendimiento y Pruebas regionales.

\*\* : Trigo importado Hard Red Winter.

DIAS A COSECHA : 135 a 187, dependiendo de la altura del lugar de siembra.

ALTURA DE PLANTA : 80 a 102 cm

#### CARACTERISTICAS DE

##### LA ESPIGA:

Color : Blanco con barbas

Densidad: : Semicompacta

Longitud : 10 a 12 cm

Número de granos/espiguilla : 3 a 4

Número de espiguillas/espiga: 16 a 18

Número de granos/espiga : 60 a 65

#### CARACTERISTICAS DEL GRANO :

Color : Rojo

Forma : Alargada con bordes redondeados

Peso : 50 gramos los 1000 granos;

Dureza : Semiduro

Peso hectolítrico : 79.0 kg/hl

#### CARACTERISTICAS DE CALIDAD

##### INDUSTRIAL:

Extraccion de harina: 72.9%

Proteina en la harina: 11.2%

Volumen del pan: 835 cc.

COMPORTAMIENTO EN RELACION  
CON PLAGAS Y ENFERMEDADES

Presenta moderada susceptibilidad en algunas zonas del Depto. a la roya amarilla (Puccinia striiformis f.sp, tritici) resistencia a la roya de la hoja (Puccinia recondita) y de roya del tallo (Puccinia graminis f.sp tritici), existentes hasta la fecha (Junio de 1994) en el departamento de Nariño.

Esta variedad es moderadamente resistente a las pudriciones de raiz y de espigas, y a las manchas foliares causadas por Septoria nodorum.

Helminthosporium sp.,

o Fusarium sp. Ha presentado moderados ataques a los enanismos Amarillo y de Nariño, cuyos vectores son los áfidos y el saltahoja Cicadulina pastusae respectivamente.

LINEA EXPERIMENTAL:

ICA Linea 8 del Centro de Investigación Obonuco.

GENEALOGIA:

CM 71-20106-10E-10E-3E-1E

PROGENITORES:

TOB//CC/PATO/3/GALLO

Los rendimientos (kg/ha) y el porcentaje de incremento sobre los testigos, durante las pruebas regionales, se presentan en la Tabla 3.

En la Tabla 4, se presentan las características sobresalientes de calidad, comparadas con los testigos.

TABLA 3. Rendimiento (Kg/ha) y porcentaje de ICA Gualmatán sobre cuatro variedades comerciales de trigo de acuerdo con la altitud del lugar . Pruebas Regionales, Nariño 1987 - 1990.

Altura del Lugar (msnm)		Gualmatán (kg/ha)	Yacuanquer (kg/ha)	%	Bonza 63 (kg/ha)	%	Yuriya (kg/ha)	%
De 2400 a 2800	(17)	2180	2050	6	2070	5	1670	30
Mayor a 2800	(12)	2750	2530	9	2130	29	1450	90
PROMEDIO	(29)	2465	2290	7	2100	17	1560	60

(1): Entre paréntesis = Número de localidades

TABLA 4. Calidad industrial de la variedad ICA GUALMATAN en comparación con variedades antiguas y trigo importado.  
Nariño 1987 - 1990\*.

VARIEDAD	Puntaje (kg/hl)	Harina Extracción %	Proteínas %	Volumen pan c.c.	Calific. Galleta
ICA GUALMATAN	79.0	72.9	11.4	835.0	Excelente
YURIYA	81.9	72.4	12.8	677.0	Buena
BONZA 63	80.9	70.9	12.2	710.0	Buena
H.R.W.**	80.7	74.0	12.9	860.0	Regular

\* : Promedio de 34 muestras procedentes de Obonuco y otras localidades de Nariño

\*\* : Hard Red Winter (Trigo importado)

### 6.2.3 ICA ACHALAY

Variedad mejorada, entregada para remplazar a la variedad Bonza 63.

INSCRIPCION ICA No.	19
NOMBRE DE LA VARIEDAD :	<b>ICA Achalay</b>
CREADOR :	Instituto Colombiano Agropecuario ICA CI OBONUCO
ESPECIALISTAS :	Antonio Bolaños A. ICA Rodrigo Britto M. ICA Alvaro Coca C. ICA Luciano Fajardo R. ICA José D. Merchancano R. FENALCE
ADAPTACION :	Recomendada para el Dpto. de Nariño, para lugares por encima de los 2400 msnm.
RENDIMIENTO MAXIMO EXPERIMENTAL :	4700 kg/ha
RENDIMIENTO MAXIMO COMERCIAL :	4500 kg/ha
DIAS A ESPIGAMIENTO :	63 a 76
DIAS A COSECHA :	128 a 187, dependiendo de la altura del lugar de siembra.

Este ciclo de vida es comparable al de Bonza 63, ICA Yacuanquer e ICA Gualmatán.

ALTURA DE PLANTA	:	75 a 110 cm.
CARACTERISTICAS DE LA ESPIGA		
Color	:	Blanco con barbas
Densidad:	:	Semicompacta
Longitud	:	10 a 12 cm
Número de espiguillas/espiga:		18
Número de granos/espiguilla :		4
Número de granos/espiga :		66
CARACTERISTICAS DEL GRANO	:	
Color	:	Crema
Forma	:	Alargada con bordes redondeados
Peso	:	50 gramos los 1000 granos; más pesados que los de Bonza-63
Dureza	:	Semiduro
Peso hectolítrico	:	81 kg/hl.
CARACTERISTICAS DE CALIDAD INDUSTRIAL:		ICA Achalay tiene aceptable rendimiento harinero y alto contenido de proteína. Por

las características de la proteína, la harina de ICA Achalay puede dedicarse a la elaboración de panes y galletas.

Extracción de harina:	70%
Proteína en la harina:	13.2%
Volumen del pan:	670 cc.

#### OTRAS CARACTERISTICAS

##### AGRONOMICAS:

La variedad ICA Achalay tiene un sistema radicular largo, denso y ramificado muy parecido al de las variedades ICA Yacuanquer e ICA Gualmatán; las hojas de un color verde oscuro, sin vellosidades, son más grandes que las de Bonza-63. Su buen macollamiento unido al alto peso del grano son las características que determinan su gran potencial de rendimiento.

COMPORTAMIENTO EN RELACION  
CON PLAGAS Y ENFERMEDADES:

ICA Achalay es resistente a las royas: parda (Puccinia recondita), amarilla (Puccinia striiformis f.sp tritici) tanto en hoja como en espiga, y negra (Puccinia graminis f.sp tritici) y moderadamente resistente a los enanismos amarillo y de Nariño. En algunos ambientes húmedos puede presentarse cierta susceptibilidad a las manchas foliares causadas principalmente por el hongo Septoria spp.

LINEA EXPERIMENTAL:

L-5 del Centro de Investigación Obonuco.

GENEALOGIA:

CM 44083-N-2Y-2M-1Y-1M-1Y-1M-0Y

PROGENITORES:

MAYA/MONCHO "S"//KAVKAZ/TORIM.

En las Tablas 5 y 6 se presentan los resultados de rendimiento y calidad respectivamente obtenidos en pruebas regionales.

TABLA 5. Rendimiento (Kg/ha) y porcentaje de ICA Achalay sobre cuatro variedades comerciales de trigo de acuerdo con la altitud del lugar. Pruebas Regionales, Nariño 1989A - 1992A.

Altura del Lugar (msnm)		Achalay (kg/ha)	Gualmatan (kg/ha)	%	Yacuanquer (kg/ha)	%	Bonza 63 (kg/ha)	%	Tota (kg/ha)	%
De 2400 a 2800	(14)	2740	2242	22	2202	24	1967	39	1824	50
Mayor a 2800	(14)	3631	2890	26	2532	43	2190	66	1236	194
PROMEDIO	(28)	3185	2566	24	2367	34	2078	65	1530	122

(1): Entre paréntesis = Número de localidades

TABLA 6. Calidad industrial de la variedad ICA ACHALAY comparada con cuatro variedades comerciales en el Altiplano de Nariño. 1988 - 1992\*

Variedad	Puntaje (kg/hl)	Harina Extraccion	Proteina **	Volumen pan c.c.	Calific. galleta
ICA ACHALAY	81.4	70.0	13.2	670	Buena
BONZA 63	80.4	67.0	12.9	700	Buena
TOTA 63	79.3	68.0	12.5	620	Buena
ICA YACUANQUER	81.4	68.0	14.0	780	Buena
ICA GUALMATAN	78.9	69.5	12.0	808	Muy Buena

\* Promedio de 34 muestras del CI Obonuco y otras localidades de Nariño.

\*\* Promedio de 23 ambientes

Los rendimientos de las tres nuevas variedades entregadas en Nariño, comparadas con cuatro variedades antiguas, evaluadas en pruebas regionales con alturas mayores de 2400 msnm, entre 1987A - 1992A, se presentan en la Tabla 7. Los incrementos en rendimiento en toneladas y cargas de 130 kg. que han oscilado alrededor de 2.06 toneladas (16.48 cargas) para la mejor variedad antigua Bonza 63, son superados en 11.1% por ICA Yacuanquer, 20.9% por ICA Gualmatán y 54.3% por ICA Achalay, que rinden en promedio 2.29, 2.49 y 3.18 ton/ha respectivamente (18.32, 19.22 y 25.44 cargas/ha).

En la Tabla 8 se presentan los rendimientos de ICA Yacuanquer, ICA Gualmatán e ICA Achalay cuando se compararon en 48 pruebas demostrativas comparadas con las variedades comunmente cultivadas por agricultores trigueros. ICA Yacuanquer superó en rendimientos entre el 13.6 a 28.5% a cinco variedades comerciales antiguas incluyendo a la variedad Ecuatoriana Chimborazo, ICA Gualmatán rindió entre 8.7% a 25.8% a las mismas variedades e ICA Achalay ha rendido entre 20.0 a 40.0% más que las variedades comerciales Chimborazo, Sugamuxi, Yuriyá, Tota y Bonza, de estas cinco últimas Bonza fue la de mejores rendimientos.

TABLE 7. REFINEMENT AND PERCENTAGE OF INCREMENT OF ICA YACUARQUE, ICA GUAIMATAN E ICA ACIALAY  
 SOBRE CUATRO VARIETADES COMERCIALES. PRUEBAS REGIONALES, MARZO 1987A - 1992A.

VARIEDAD	2401 - 2800 msnm		2801 - 3000 msnm		PROMEDIO		
	Ton	Cargas %	Ton	Cargas %	Ton	Cargas %	
Tota 63	(36) 1.84	14.72	(37) 1.61	12.88	(73) 1.72	13.76	-16.5
Konza 63	(36) 1.99	15.92	(37) 2.14	17.12	(73) 2.06	16.48	0.0
Cuzemuxi 68	(9) 1.71	13.68	(11) 1.81	14.48	(20) 1.76	14.08	-14.5
Yuriyá 79	(13) 1.73	13.84	(23) 1.86	14.88	(36) 1.81	14.48	-12.1
Yacuanquer 90	(36) 2.04	16.32	(37) 2.54	20.32	(73) 2.29	18.32	11.1
Guaimatan 91	(31) 2.21	17.68	(26) 2.82	22.56	(57) 2.49	19.92	20.9
Asbalay 93	(14) 2.74	21.92	(14) 3.63	29.04	(28) 3.18	25.44	54.3

( ) : Número de localidades evaluadas

**TABLA 8. RENDIMIENTO Y PORCENTAJE DE INCREMENTO DE ICA YACUANQUER, ICA GUALMATAN E ICA ACHALAY  
 SOBRE CINCO VARIETADES COMERCIALES. PRUEBAS DEMOSTRATIVAS. MARINO 1968A - 1983A.**

VARIETADES	ZONAS CON PREDOMINIO DE LAS VARIETADES									
	CHIMBORAZO (1)	SUGAMUXI (4)	YURIYA (6)	TOTA 63 (11)	BONZA 63 (16)					
	Ton %	Ton %	Ton %	Ton %	Ton %					
Chimborazo	3.75	0.0								
Tota 63				1.96	0.0					
Bonza 63					2.20	0.0				
Sugamuxi 68		3.37	0.0							
Yuriya 79			1.56	0.0						
Yacuanguer 90	4.61	23.9	4.33	28.5	1.82	16.6	2.29	16.8	2.50	13.6
Gualmatán 91	4.72	25.8			1.36	-12.8	2.13	8.7	2.50	13.6
Achalay 93	5.25	40.0			1.96	25.6	1.76	-10.2	2.64	20.0

( ) : Número de localidades evaluadas

## BIBLIOGRAFIA

- Bolaños, A.A.; Campuzano D.L.; Merchancano, R.J.; Coca, C. A.; Britto M.R. 1991. ICA Gualmatán, Variedad Mejorada de Trigo de excelente calidad galletera para Nariño. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Plegable Divulgativo No. 237.
- Bolaños, A.A.; Merchancano, R.J.; Britto M.R.; Fajardo L.; Coca, C. 1993. ICA Achalay, Nueva variedad Mejorada de para el Departamento de Nariño. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Plegable Divulgativo No. 265.
- Britto, M.R.; Bolaños, A.A.; Campuzano D. L.; Merchancano R.J.; Fajardo R.L. 1990. ICA Yacuanquer, Variedad Mejorada de Trigo de excelente calidad panadera para Nariño. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Plegable Divulgativo.
- Britto, M.R.; López R. 1976. Programa de Cereales Menores - Tibaitatá, ICA, El cultivo de trigo. 28 p.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo, CIMMYT 1989. Manual de Entrenamiento en Trigo harinero. 380 p.
- ↳ Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Trigo. 1989. Información general sobre trigo, cebada y avena. 14p. (Mimeografiado).

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 1990. Informe Anual de Labores - Trigo. CI Obonuco. Pasto, Nariño. 43 p.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 1991. Informe Anual de Labores - Trigo. CI Obonuco. Pasto, Nariño. 54 p.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 1993. Informe Anual de Labores - Trigo. CI Obonuco. Pasto, Nariño. 42 p.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. 1983. El cultivo de Trigo en Nariño. Seminario. 76 p.

Parsons D.B. 1991. Trigo, cebada, avena. Manuales para Educación Agropecuaria. Ed. Trillas. Mexico. 58 p.

Secretaria de Agricultura. Consejo Seccional de Desarrollo Agropecuario, 1992. Comité de Modernización y/o diversificación del Sector Agropecuario. Pasto, Nariño 43 p.