

INIAF-Totora 2014, nueva variedad de trigo con alto potencial de rendimiento para el departamento de Cochabamba

Félix Marza, Roberto Butrón, Félix Quispe, Gilberto Gutiérrez, Benjamín Huallpa, Lisset Vaca y Nekane Lopez

Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – INIAF

Programa Nacional de Trigo

Av. Blanco Galindo m. 5 ½ Km, Calle Manuel Anaya S/N Telefax: 4269353 – 4443462 – 63

e-mail: femarza@hotmail.com y robertt@hotmail.com

Resumen

La variedad INIAF-Totora 2014, fue originado a partir de la cruza ATTLA/BAV92/PASTOR/3/ ATTLA*2/PBW65 realizado en el CIMMYT. Su número de cruzamiento e historia de selección es CMSA04M00070S-040ZTB-040ZTY-040ZTM-040SY-13ZTM-04Y-0B, fue introducido a Bolivia por el INIAF en el año 2011 y posteriormente se evaluaron consecutivamente hasta la campaña 2013/2014. Este cultivar fue identificado por su alto rendimiento, tolerante a las principales enfermedades de la región y principalmente de alta calidad, fue liberado en el año 2015 por el Programa Nacional de Trigo del INIAF. Cuenta Registro Nacional de Variedades 2015 con codificación RV-TR-1046-15. Es recomendado para las zonas de valle del Departamento de Cochabamba entre altitudes de 2000 a 2990 msnm. Su mantención de la semilla genética (semilla original) se lo realiza en el INIAF.

Palabras clave: variedades, rendimiento, estabilidad.

Abstract

The INIAF-Totora 2014 variety was originated from the ATTLA/BAV92/PASTOR/3/ ATTLA * 2 / PBW65 crosses realized at CIMMYT. The number of breeding and selection history is CMSA04M00070S-040ZTB-040ZTY-040ZTM-040SY-13ZTM-04Y-0B, he was introduced to Bolivia by the INIAF in 2011 and subsequently evaluated consecutively until the 2013/2014 season. This cultivar was identified by its high performance, tolerant to major diseases in the region and mainly high quality, it was released in 2015 by the National Wheat Program INIAF. Account National Register of Variety 2015 RV-TR-1046-15 encoding. It is recommended for areas of the Department of Cochabamba valley between altitudes of 2000-2990 meters. His maintenance of genetic seed (Original seed) it made in the INIAF.

Keywords: varieties, yield, stability.

Introducción

El trigo aporta el 20% de las calorías y proteínas que consume la población mundial. Se estima que 80 millones de agricultores en el mundo en desarrollo dependen de la producción de trigo para obtener su sustento y generar ingresos (Lantican *et al.*, 2016). Se prevé que para el 2050, la demanda de trigo aumentará un 70% sobre el nivel actual debido al crecimiento de la población y los cambios en sus hábitos alimentarios; sin embargo, los problemas que afectan la producción de este cereal

van en aumento (CIMMYT, 2016).

El trigo es uno de los rubros sobre el que la población boliviana basa su alimentación. El consumo per cápita es de alrededor de 70 kg*año⁻¹, la demanda anual alrededor de 700.000 t, la producción entre 112 a 363 mil t*año⁻¹, representando del 16.06 al 51.98% de satisfacción de la demanda interna. Los rendimientos a nivel nacional oscila entre 0.9 a 1.8 t*ha⁻¹, con mejores rendimientos en el oriente con 0.9 a 2.3

t*ha⁻¹ en comparación con el área tradicional de 0.7 a 1.0 t*ha⁻¹ (INE, 2015). El departamento de Cochabamba se constituye en la principal zona de producción más representativa del área tradicional con una superficie cultivada de 28 mil ha y una producción de 26 mil t, siendo su rendimiento promedio de 0.928 kg*ha⁻¹ (INE, 2015). Entre las variedades más sembradas en términos de superficie son las variedades Tepoca T89, Totorá 80, Anzaldo y otros.

La variedad INIAF Totorá 2014, se originó de la selección en poblaciones segregantes de la cruza ATILA/BAV92//PASTOR/3/ ATILA*2/PBW65 llevada a cabo en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Su número de cruzamiento e historia de selección es CMSA04M00070S-040ZTB-040ZTY-040ZTM-040SY-13ZTM-04Y-0B. El propósito para que fue desarrollado fue para zonas de semiáridas comprendidas entre mega ambientes 2 y 4 que según la clasificación sugerido por Köppen tienen precipitaciones promedios anuales acumulados de 200 y los 400 mm*año⁻¹.

El germoplasma fue introducido en el año 2011 al germoplasma del Programa Nacional de Trigo el ensayo denominado 19SAWYT (Semi Arid Wheat Yield; Ensayo de Rendimiento de Líneas Avanzadas para Zonas Semi Áridas) y su primera evaluación fue realizada en la localidad de Sipe Sipe (Cochabamba) durante la campaña agrícola de verano 2011/2012, esto

principalmente con fines de multiplicación de semilla para encarar ensayos posteriores en múltiples localidades.

En la campaña agrícola 2012/2013 fueron establecidos en doce localidades en zonas de Valles y Valles mesotérmicos distribuidos en los departamentos de Cochabamba, Santa Cruz, Potosí, Chuquisaca, Tarija, La Paz y Oruro. Producto de la evaluación de características agronómicas y de productividad, así como la tolerancia a factores bióticos y abióticos adversos, se logró identificar un total de 15 líneas élites, con comportamiento muy promisorio para los nichos trigueros de valle esencialmente en el departamento de Cochabamba (Marza *et al.*, 2014).

En la campaña agrícola 2013-2014, fueron sometidos a ensayos regionales (14 localidades) 15 líneas promisorias para efectos de realizar la verificación de la estabilidad fenotípica y la adaptabilidad específica de los cultivares en determinados ambientes.

El rendimiento promedio en las 14 localidades evaluadas (Figura 1), fue liderado por la línea 330 (INIAF Bolivia 2014) con 2140 kg*ha⁻¹, seguido de la línea 337 (INIAF-Totorá 2014) con 2075 kg*ha⁻¹ siendo ambos lo más altos en comparación con la variedad testigo (Tepoca T89) que obtuvo 1922 kg*ha⁻¹ que ocupa el décimo segundo lugar además está por debajo del promedio general (Marza *et al.*, 2014).

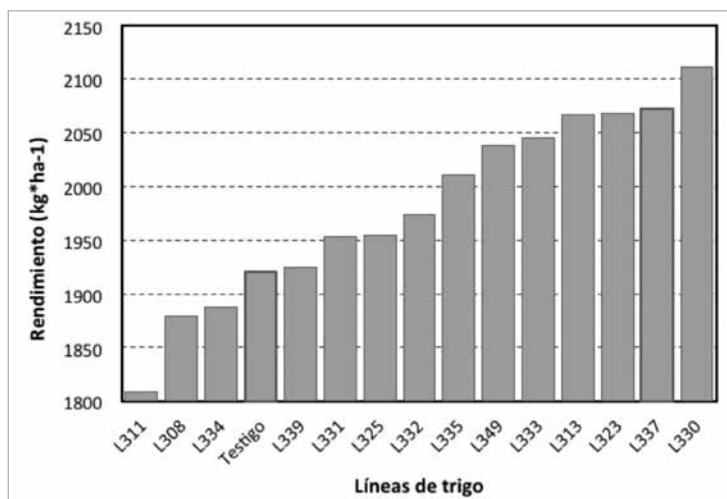


Figura 1. Rendimiento promedio de las 14 localidades de los 15 cultivares de trigo harinero (Testigo=Tepoca T89; 337=INIAF-Totorá 2014) durante la campaña agrícola 2013 a 2014.

Los parámetros de estabilidad estimados de acuerdo al modelo de Eberhart y Russell permitieron identificar las líneas más estables en términos de ambiente, donde la línea 337 (INIAF Totorá 2014) y la línea 330 (INIAF Bolivia 2014) tienen rendimientos altos y a la vez tienen alta estabilidad fenotípica. Además se utilizaron análisis AMMI (Figura 2) que permitió detectar adaptaciones específicas y discriminar genotipos y ambientes en los análisis de estabilidad que estén positiva o negativamente correlacionados. La línea 337 (INIAF Totorá 2014) presenta una adaptación localizada en la localidad de Yuraj Molino y tiene una buena proyección al resto de las localidades (Marza et al., 2014). Los factores que inciden en la variación de los rendimientos entre los años y sitios son esencialmente debido a la disponibilidad de agua y nutrientes más la carga genética del cultivar (Wagner *et al.*, 1992). La cantidad de agua disponible para la planta es una de las variables fundamentales para la producción de materia seca o el rendimiento de los cultivos.

La variedad tiene una altura promedio de 85 cm, el ciclo vegetativo es de 78 días y 135

días a madurez fisiológica. El hábito de crecimiento de los tallos es erecto y la frecuencia de plantas con la hoja bandera es muy baja, con una coloración casi ausente o muy débil de antocianinas en las aurículas. Antes de madurar, la vaina de la hoja bandera y el pedúnculo de la espiga presentan glaucocidad media y débil, respectivamente. Al madurar los tallos la sección transversal entre la base de la espiga y el nudo de la hoja bandera esta categorizada como media. La espiga tiene un perfil de bordes paralelos, densidad densa y longitud larga promedio (9 cm), excluyendo las aristas o barbas que son de longitud larga; produce de 16 a 21 espiguillas, cada espiguilla produce de 3 a 4 granos. Antes de entrar a la madurez fisiológica del grano, la intensidad del contenido de cera sobre la espiga es media, manteniendo una vellosidad débil en la superficie convexa del raquis apical. En el tercio medio de la espiga, el hombro de la gluma es de amplitud media y de forma ligeramente inclinada, con punta corta de forma ligeramente curva. El grano es de color, es semi-elíptico, mide 6.6 mm de longitud promedio, 3 mm de ancho y el peso medio es de 41 mg. El peso hectolítrico promedio es de 80 kg*hl⁻¹.

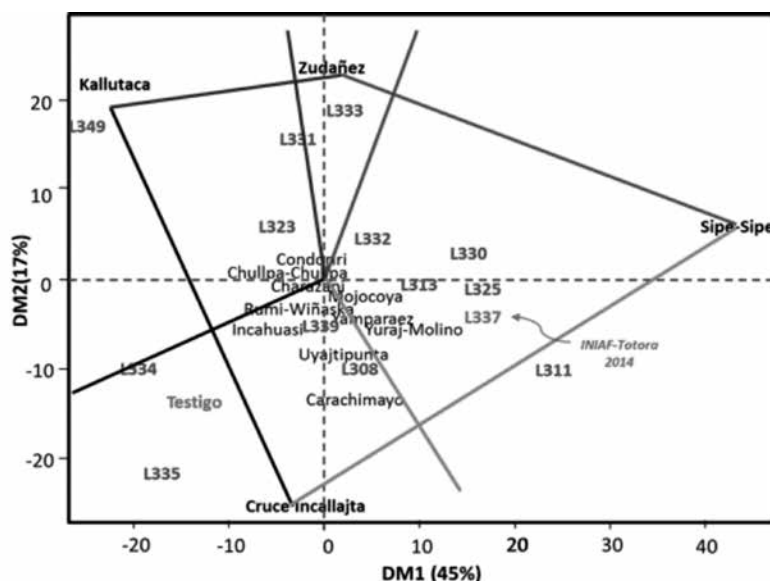


Figura 2. Componente Principal (CP), análisis Aditivo de efectos principales y de interacción multiplicativa (AMMI) resumiendo el comportamiento de quince líneas élite de trigo harinero con relación a 14 localidades en la campaña agrícola 2013 a 2014.

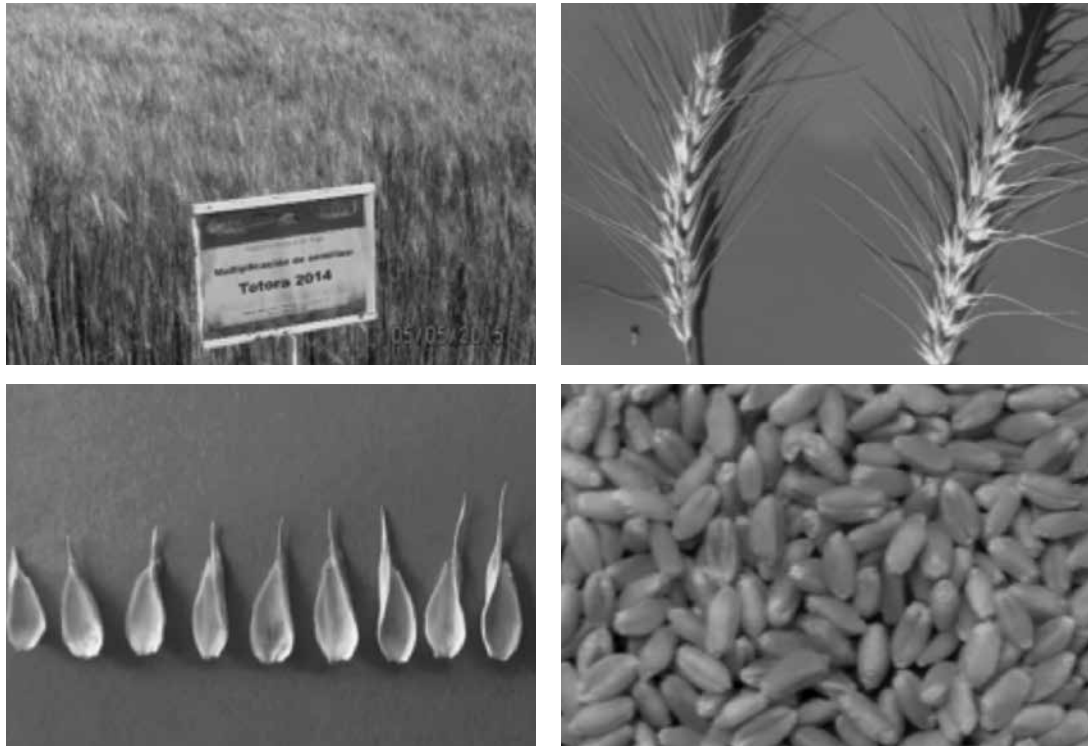


Figura 3. Fotografía de las características de identidad varietal de INIAF-Totora 2014

INIAF Totora 2014 presenta tolerancia para roya del tallo, septoria, en comparación de la variedad Tepoca T89 caracterizado por su alta susceptibilidad. Así mismo este cultivar muestra una reacción moderadamente tolerante a la roya amarilla, helmintosporiosis, mientras que Tepoca T89 ha resultado ser susceptible. Su resistencia a la roya es debido a la contribución del progenitor del cultivar Pastor, el cual posee un gen de resistencia presente en la variedad. Con esto, el productor de trigo no tendrá que depender del uso de fungicidas para controlar la enfermedad. En Bolivia la roya de la hoja y roya del tallo es la enfermedad del trigo de mayor importancia económica e histórica, porque es la más distribuida en el área tropical y los valles. Las pérdidas provocados por el género *Puccinia* pueden afectar entre 30 a 60% según la variedad y las condiciones climáticas (Villaseñor *et al.*, 2003).

La variedad INIAF Totora 2014 tiene alto contenido en Proteína y Gluten húmedo con 11.9% y 27.1% respectivamente (Figura 4). Mientras que la variedad testigo tiene 11.3% de proteína y 22.8% de gluten húmedo. Además

con respecto características que le confieren aptitud panadera como el índice de dureza y la fuerza pandera (W) también son ampliamente superiores a la variedad testigo.

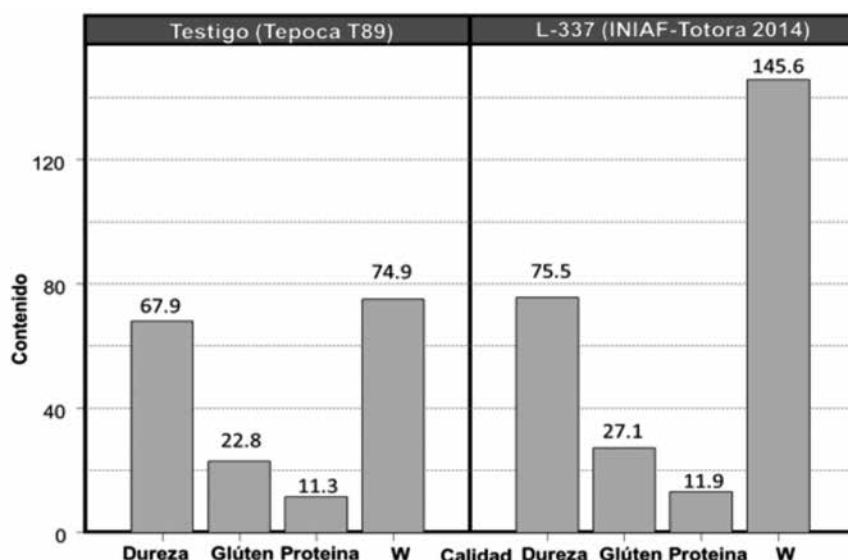


Figura 4. Parámetros de calidad (Proteína, Gluten, Proteína y Fuerza panaderas=W) de los cultivares Tepoca T89 e INIAF Totora 2014.

INIAF Totora 2014 fue desarrollada de acuerdo a normativas vigentes de la Oficina Nacional de Semillas del INIAF y está inscrita en el Registro Nacional de Variedades 2015 con el número RV-TR-1046-15 (INIAF, 2015).

Las recomendaciones técnicas generadas para el manejo de la variedad INIAF-Totora 2014, es una densidad de siembra de 100 kg*ha⁻¹, y una dosis de fertilización de 100 kg*ha⁻¹ de nitrógeno, en función del suelo. Su aplicación se lo realiza en dos momentos, la primera una proporción de 50% en la siembra y el resto en la etapa de macollaje etapa de la escala de Zadoks 2.0-2.9.

El Programa Nacional de Trigo del INIAF, mantiene las categorías de semilla genética, básica de esta variedad, y se realiza el incremento de semilla registrada a través de las asociaciones productoras de trigo. Se recomienda para ciclo de producción de verano en la región de los valles del departamento de Cochabamba comprendidas entre las altitudes 2000 a 2990 msnm que abarca a los municipios son Totora, Pocona, Arani y Tiraque donde se presentan las regiones con clima semiárido con lluvias temporales de verano.

Referencias citadas

- CIMMYT, 2016. Building resilience to risk. CIMMYT Annual Report 2015. CDMX, México. 48 p.
- INE. 2015. Reporte anual de estadísticas agrícolas de Bolivia. 24 p.
- INIAF. 2015. Registro Nacional de Variedades y Variedades Protegidas. Dirección Nacional de Semilla. La Paz, Bolivia, 58 p.
- Lantican, M; Braun, H.; Payne, T; Singh, R.; Sconder, K.; Braun, M.; Ginkel, M. and Erenstein, O. 2016. Impacts of International Wheat Improvement Research 1994-2014. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, México, DF. 59 p.
- Marza, F.; Butrón, R.; Canelas, J.; Huallpa B.; Tenorio J.; Villegas R. y Gutiérrez, G. 2014. Variabilidad fenotípica de 50 líneas de trigo adaptadas a condiciones semiáridas. En: Revista Científica de Investigación In- foINIAF. "Investigación e Innovación para la Seguridad y Soberanía Alimentaria en Bolivia". Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF). La Paz, Bolivia, Vol. 1.(9:15).

- Marza, F.; Butrón, R.; Quispe, F.; Gutiérrez, G.; Huallpa, B.; Vaca, L. y Jerez, E. 2015. Estabilidad en genotipos de trigo harinero en condiciones semiáridas. En: Revista Científica de Investigación In- fo- INIAF. “Trigo, Generando Tecnología de Producción”. Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF). La Paz, Bolivia, Vol. 1.(1:16).
- Villaseñor, E. O. M; Huerta, E. J.; Leyva, M. S. G.; Villaseñor, M. E. y Espitia, R. E. 2003. Análisis de virulencia de la roya de la hoja (*Puccinia triticina* Ericks.) del trigo (*Triticum aestivum* L.) en los Valles Altos de México. Rev. Mex. Fitopatol. 21:56-62.
- Wagger, M. G.; Vepraskas, M. J. and Denton, H. P. 1992. Corn grain yield and nitrogen utilization in relation to subsoiling and nitrogen rate on Paleudults. Agron. J. 84:888-892.