

Evaluación de Cultivares de Trigo (*Triticum aestivum*) en el Nordeste de Formosa

Campaña 2022

César Keim, Hernán Romero, Gerardo Tenaglia



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Evaluación de Cultivares de Trigo (*Triticum aestivum*) en el
Nordeste de Formosa.
Campaña 2022

Área IPAF Región NEA
Centro Regional Chaco Formosa
Enero 2023

Este documento es resultado del financiamiento otorgado
por el Estado Nacional, por lo tanto, queda sujeto al
cumplimiento de la Ley N° 26.899

Agradecimiento:

Al Ing. Agr. Msc. Guillermo Manuel Donaire del grupo de
Mejoramiento Genético de Trigo del INTA Marcos Juárez
por entregarnos las semillas seleccionadas de los
cultivares y su completa disposición a evacuar las
consultas durante todo el ciclo del cultivo.

Gerardo Tenaglia
Evaluación de Cultivares de Trigo (*Triticum
aestivum*) en el Nordeste de Formosa.
Campaña 2022
César Keim, Hernán Romero, Gerardo Tenaglia
PDF

Trigo, Evaluación, Formosa

DD -INTA

Autores:

César Keim, Hernán Romero, Gerardo Tenaglia

Diseño: Yolanda Romero

Fotografías: Área IPAF NEA

Esta publicación



Evaluación de Cultivares de Trigo (*Triticum aestivum*) en el Nordeste de Formosa. Campaña 2022

INTA Área IPAF Región NEA. Ruta Provincial N° 8, Paraje Isla Puén, Laguna Nainneck, Formosa.

Introducción

La región subtropical húmeda de la provincia de Formosa, ubicada en el Nordeste Argentino, presenta una zona de condiciones climáticas con capacidad de producir trigo, pese a las elevadas temperaturas y humedad relativa primaverales que podrían afectar al cultivo. Con especial hincapié sobre estas condiciones, es fundamental la evaluación de Cultivares, que permitan cerrar el ciclo evitando que se acorte el período de llenado de grano y/o afecte la calidad comercial y que tengan resistencia genética a las enfermedades foliares, sobre todo, las royas de la hoja (*Puccinia triticina*) y del tallo (*Puccinia graminis*) por las condiciones predisponentes a las mismas, que tenemos en la región.

En el campo experimental del Área de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (AIPAF) en la localidad de Laguna Nainneck (lat -25,2024130; log -58.1212980) provincia de Formosa, se llevó adelante un Ensayo Comparativo de Rendimiento (ECR), sobre un suelo denominado "Albardón del Riacho Porteño" identificado como Hapludol típico con altos contenido de limo, que afecta moderadamente el drenaje.

Las condiciones agroclimáticas como en toda la Argentina, fueron de una muy severa sequía, el cultivo arrancó con precipitaciones por debajo de lo normal y terminó sin precipitaciones, con temperatura media superior a la normal (Figura 1). Cabe destacar que, al momento de la siembra, el perfil del suelo tenía 70 mm de agua acumulada hasta el metro de profundidad.

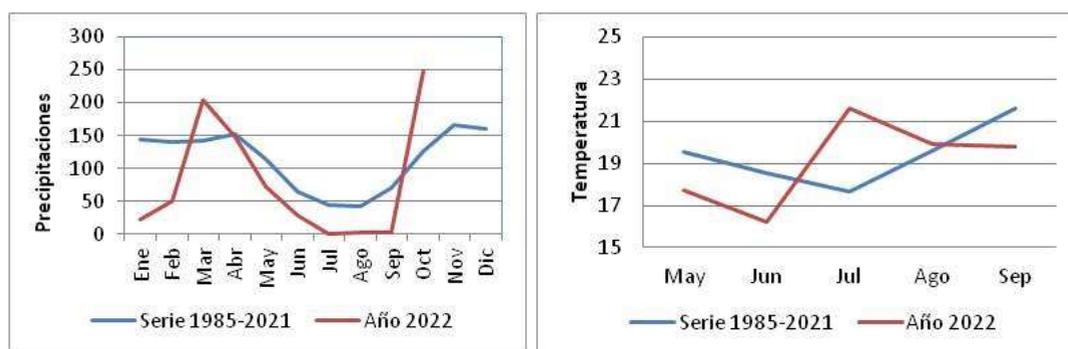


Figura 1. Precipitaciones en mm y Temperaturas en °C durante el ciclo del cultivo. Datos de la Estación Meteorológica del Área IPAF Región NEA en Laguna Nainneck, Formosa.

El lote fue trabajado con labranza vertical, dos pasadas de arado de cincel y dos manos de disco para completar la preparación de la cama de siembra. Todas las labores restantes, siembra, control de malezas, fertilización, de acuerdo al análisis de suelo (Anexo I) y cosecha se hicieron de forma manual.



Sobre el final de macollaje e inicio de encañazón, ante una marcada sequía y los pronósticos de niña fuerte, se decidió hacer riego complementario a tres de las cuatro repeticiones, dejando la última como testigo en seco.



Materiales y métodos

El grupo de Mejoramiento Genético de Trigo del INTA seleccionó 14 Variedades de ciclo corto (Tabla 1), que consideró a priori, las más adecuadas para evaluar en este ambiente.

Nº	Variedades/Líneas	Grupo de Calidad	
1	MS INTA 815	3	
2	ILLINOIS HORNERO	1	Empresa de Don Mario se vende a través de YPF
3	ACA 920	1	-
4	MS INTA 922	3	Registro en trámite
5	MS INTA B 817	3	
6	ILLINOIS TORDO	2	Empresa de Don Mario se vende a través de YPF
7	KLEIN VALOR	1	
8	KLEIN NUTRIA	2	
9	BAGUETTE 450	1	
10	BUCK SAETA	1	
11	DM ALERCE	2	
12	BUCK BRAVIO	2	Variedad clearfield o IMI
13	TBIO AUDAZ	1	Licenciado a Ottoni de Brasil
14	KLEIN POTRO	1	

Tabla 1: Variedades Comerciales y Líneas Avanzadas que componen el ECR. Origen de las semillas Grupo Mejoramiento Genético de Trigo. INTA Marcos Juárez.

El tamaño de las parcelas fue de 3 m² (5 surcos a 20 cm y tres metros de largo), dispuestas en un Diseño de Bloques Completamente Aleatorizados (DBCA) con cuatro repeticiones.



La siembra se hizo el 17 de mayo, de forma manual con una densidad de 300 – 320 plantas/m².

En encañazón se fertilizó con 120 kg/ha de urea al voleo y se realizaron cuatro riegos complementarios sumando un total de 60 mm. Unos días después de espigazón se protegió el ECR con malla antipájaros para evitar los daños de las parcelas.



Durante el desarrollo del cultivo se tomaron las siguientes variables: emergencia, espigazón, floración, altura, n° espiga/m², rendimiento y comportamiento a enfermedades. La cosecha se realizó los días 22 y 23 de septiembre con una cosechadora de espiga estática.

Se analizó la variable rendimiento de grano mediante un ANAVA (análisis de variancia) y test de comparación de medias LSD de Fisher. Se trabajó con un nivel de significancia de $p < 0.05$ utilizando el software estadístico Infostat (Di Rienzo et al., 2019).



Finalizada la misma, el Laboratorio de Calidad Industrial de Cereales y Oleaginosas de la EEA Marcos Juárez siguiendo protocolos estándares de AACC (American Association of Cereal Chemists) y del IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales).

El contenido de proteínas totales en grano entero y el peso hectolítrico, se determinaron por refractancia en el infrarrojo cercano NIRT (Near InfraRed Transmission) utilizando el equipo INFRATEC 1241 según Norma A A C C N° 39-21 (A A C C, 2001).

Resultados y discusión

La escasa disponibilidad de agua (agua útil en el perfil o precipitaciones recibidas) afectaron al cultivo durante todo el ciclo de producción, severo estrés que se refleja en los rendimientos obtenidos en el ECR (Tabla 2), a pesar de haberse realizado riego complementario de 60 mm en el momento que se tornó súper crítica la situación hídrica como en toda el área triguera de la república argentina.

Pedigree	Eme	Esp	Flor	PR	Riego Complementario			Secano		
					Altura	Espiga/m2	K g/Ha	Altura	Espiga/m2	K g/Ha
MS INTA 923	23-may	24-jul	01-ago	0	85	400	2691	60	320	1164
MS INTA B 817	23-may	16-jul	25-jul	0	64	325	2453	55	185	1118
MS INTA 815	23-may	18-jul	25-jul	80 S	92	220	2329	60	265	1100
ACA 920	23-may	24-jul	01-ago	0	90	400	2146	70	175	1116
DM ALERC E	23-may	26-jul	08-ago	0	70	305	1968	60	245	1116
ILLINOIS TORDO	23-may	16-jul	25-jul	0	70	275	1958	60	245	1500
KLEIN NUTRIA	23-may	24-jul	01-ago	0	90	425	1904	57	320	896
KLEIN POTRO	23-may	26-jul	05-ago	0	78	335	1848	65	140	1068
BAGUETTE 450	23-may	18-jul	25-jul	0	75	245	1805	65	360	1272
BUC K SAETA	23-may	24-jul	01-ago	0	73	330	1714	60	195	724
ILLINOIS HORNERO	23-may	16-jul	23-jul	0	65	315	1680	60	435	1040
TBIO AUDAZ	23-may	18-jul	25-jul	0	75	390	1495	65	250	816
BUC K BRAVIO	23-may	27-jul	01-ago	0	73	310	1408	40	365	736
KLEIN VALOR	23-may	26-jul	05-ago	80 S	90	225	0	60	275	0
Promedio							1954	1051		
CV%							12,31			
DMS (0,05)							405			

Tabla 2. Datos de fenología y rendimiento con riego suplementario y en secano. Eme: Emergencia; Esp: Espigazón; Flor: Floración; PT (*Puccinia triticina*) Roya de la hoja.

Las temperaturas medias fueron muy atípicas en este ciclo del cultivo, con una media superior a la normal (figura 1) en los estados de macollaje y encañazón, adelantando las fechas de espigazón para nuestra región, que se espera para mediados de septiembre, cuando se minimiza el riesgo de heladas. Las temperaturas durante espigazón y llenado de grano, fueron inferiores a la media anual permitiendo obtener una excelente calidad comercial (Tabla 3).

El promedio de rendimiento fue 1954 kg/ha con el riego suplementario, los cultivares que se destacaron por su mayor rendimiento en este ciclo de producción fueron MS INTA 922, MS INTA B 817, MS INTA 815, y ACA 920 (Análisis de la Variancia en el Anexo II). Las parcelas en secano apenas alcanzaron la tn/ha destacándose Illinois Tordo con 1500 kg/ha, su comportamiento frente al resto de los cultivares, en estas condiciones, ha sido notable.

El cultivar Klein Valor no cubrió sus requerimientos de vernalización y su espigazón fue muy despereja, apenas alcanzando el 25% de la parcela. Este material no es adecuado para estas latitudes.

Las condiciones ambientales, no fueron predisponentes para la aparición de enfermedades, aun así, dos cultivares, Klein Valor y MS INTA 815, mostraron una reacción a roya de la hoja (*Puccinia triticina*) de alta susceptibilidad 80S, dato que nos pone en alerta sobre estos materiales para las próximas campañas. No hubo otras enfermedades a pesar de tener sembradas borduras susceptibles para la expresión de los patógenos.

La decisión de regar en 3.3 de la escala de Zadocks, también trajo aparejado la fertilización, tarde para aumentar de forma significativa los rendimientos, pero sí para mejorar el contenido de proteína de los granos. El otro factor que afectó de manera positiva fueron las temperaturas medias (Figura 1) mucho más bajas que el promedio anual en el período de llenado de grano. Esto quedó evidenciado en el elevado contenido de proteína mostrado por los cultivares (Tabla 3), mucho de ellos arriba del 13% y destacándose por sobre todos Baguette 450 con 14,4% y sus pesos hectolítrico muy elevados para nuestra región.

Informe de análisis

N° Ent. Lab.	Designación	Proteína (%)	Humedad (%)	PH (kg/hl)
4001	ACA 920	13,2	12,90	80,9
4002	ILLINOIS TORDO	12,2	12,30	77,3
4003	MS INTA B 817	12,7	12,20	76,3
4004	KLIEN POTRO	13,2	12,50	79,0
4005	DM ALERCE	12,6	12,40	79,9
4006	ILLINOIS HORNERO	13,3	12,50	78,9
4007	BAGUETTE 450	14,4	12,20	81,5
4008	TBIO AUDAZ	13,5	12,30	79,1
4009	KLEIN NUTRIA	13,0	12,20	82,5
4010	BUCK BRAVIO	12,7	12,80	78,9
4011	MS INTA 815	12,0	12,80	80,5
4012	BUCK SAETA	12,1	12,40	75,7
4014	MS INTA 922	11,9	12,30	82,3

Tabla 3. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas.

Esta información sumada al conocimiento previo de la calidad panadera intrínseca de cada cultivar, su comportamiento frente a las enfermedades, sus requerimientos de vernalización, etc., brinda los elementos necesarios para una mejor elección del cultivar a sembrar en la Región Noreste de Formosa.

Esta es una primera apreciación de los cultivares, sumaremos más años de ECR para establecer con mejor certeza que cultivar se recomienda para la región.

Anexos

Anexo I

 LABORATORIO DE SUELO, AGUA Y VEGETALES Área de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar NEA		
Informe de análisis de suelo		
Solicitante:	Gerardo Tenaglia	
Procedencia:	Área IPAF Región NEA	
Ensayo:	Trigo	
Fecha de muestreo:	11/05/202	
Identificación de campo:	2	
Prof. de muestreo (cm):	926= 0-20 cm; 927= 20-40 cm	
Cultivo PRE/POST:	Papaya/Trigo	
Observaciones:	-	
Informe N°	926	927
Materia Orgánica Fac. Oxi. (%)	2,4	X
Carbono Fac. Oxi. (%)	1,42	X
Nitrógeno Total (%)	0,16	0,11
Relación C/N	8,6	X
Fósforo Extrac P (ppm)	19,4	18,1
Potasio interc. K (cmol/kg)	0,5	0,3
Calcio interc. Ca (cmol /kg)	8,8	6,1
Magnesio interc. Mg (cmol/kg)	4,1	3,7
Sodio interc. Na (cmol/kg)	0,5	0,7
pH Agua (1:2.5)	5,7	5,8
Conductividad eléctrica (dS/m)	0,1	0,1
x = no determinado		
TÉCNICAS EMPLEADAS		
Materia Orgánica: semimicro Walkey- Black; Nitrógeno Total: semimicro Kjeldahl; Fósforo extractable: Bray Kurtz I;		
Cationes de intercambio: extraídos con Acetato de Amonio 1.0 N a pH 7		
UNIDADES EQUIVALENTES		
ppm = mg/Kg meq/100g = cmol(+)/Kg % = dg/Kg K2O = 1,205*K P2O5 = 2,293*P		
Los análisis se realizaron sobre muestras extraídas por los solicitantes		
Ruta Provincial N° 8, Paraje Isla Puén Laguna Nainneck, Formosa (CP3613) ipafnea@inta.gob.ar www.inta.gob.ar/ipafnea <div style="text-align: right;">Ing. Rolando Aguirre</div>		

Anexo II

Análisis de la varianza

Variable N R² R² Aj CV
Rinde/Ha 39 0,79 0,67 12,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo.	5287596,05	14	377685,43	6,53	<0,0001
Rep	346301,74	2	173150,87	2,99	0,0692
Pedigree	4941294,31	12	411774,53	7,12	<0,0001
Error	1388936,92	24	57872,37		
Total	6676532,97	38			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=194,7

Error: 57872,3718 gl: 24

Rep	Medias	n	E.E.
3,00	2066,54	13	66,72 A
2,00	1959,62	13	66,72 A B
1,00	1835,92	13	66,72 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=405,3

Error: 57872,3718 gl: 24

Pedigree	Medias	n	E.E.
MS INTA 923	2691,00	3	138,89 A
MS INTA B 817	2453,33	3	138,89 A B
MS INTA 815	2329,00	3	138,89 A B C
ACA 920	2146,67	3	138,89 B C D
DM ALERCE	1968,00	3	138,89 C D E
ILLINOIS TORDO	1958,00	3	138,89 C D E
KLEIN NUTRIA	1904,67	3	138,89 D E
KLEIN POTRO	1848,67	3	138,89 D E F
BAGUETTE 450	1805,33	3	138,89 D E F G
BUCK SAETA	1714,33	3	138,89 E F G
ILLINOIS HORNERO	1680,00	3	138,89 E F G
TBIO AUDAZ	1495,33	3	138,89 F G
BUCK BRAVIO	1408,00	3	138,89 G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)



El cultivo de trigo en el noreste de Formosa, además de generar una alternativa de producción invernal, es una excelente oportunidad en la producción diferenciada, trigo con alto contenido de proteínas, que se puede obtener en este ambiente.



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina