

29 años de trabajo ininterrumpido

**CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES DE
TRIGO 2025**

Evaluación 2024

Segundo ciclo de:

LE 2475 (Genesis 110), Buck Fulgor

Primer ciclo de:

Arazá, Molle, Araucaria, Buck Aimara

Facultad de Agronomía
EEMAC 2025

Solicitantes: INIA – ERRO – ADP – MACCIO
CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES DE TRIGO 2024
Facultad de Agronomía - EEMAC 2025

Segundo año. LE 2475 (Genesis 110), Buck Fulgor
Primer año. Arazá, Molle, Araucaria, Buck Aimara

N. Fassana¹, A. Akerman², M. Van den Dorpel².

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El mayor potencial de rendimiento de los nuevos materiales genéticos, exige ajustar el manejo agronómico para maximizar la captura de recursos ante ambientes limitantes. Cambiar el manejo y ajustarlo al cultivar, crea la necesidad de información que permita entender y predecir la respuesta diferencial de los cultivares, no solo en cuanto a la sanidad, sino también a la fecha de siembra y ajuste de la población.

Para el ajuste de la población, la información nacional en Uruguay ha mostrado la conveniencia del uso de poblaciones inferiores a las 300 pl m⁻² (Hoffman et al., 2011), aunque en los últimos años han surgido nuevos cultivares con óptimos que se acercan a las 300 pl m⁻² (Hoffman et al., 2018). En la actualidad disponemos de cultivares con macollaje medio a medio-bajo, sincronizados, de elevada capacidad de producción de biomasa durante el encañado y baja producción anterior, que han mostrado respuesta a poblaciones elevadas (mayores a las 300 pl m⁻²) (Hoffman et al., 2019). Por lo tanto, el rango de densidad de siembra óptima puede variar de acuerdo a las condiciones de producción y por las características del cultivar.

El tipo de respuesta de los cultivares de trigo y cebada a las distintas medidas de manejo, en particular al ajuste de la población, está relacionado con los patrones de macollaje y crecimiento (Hoffman y Benítez, 2001). Hasta el momento, no se ha reportado interacción entre respuesta a la población y potencial de rendimiento en grano en Uruguay, por tanto, cuando ella existe obedece a las características diferenciales de un cultivar, pero no a su potencial.

El método de caracterización de cultivares propuesto por el grupo de cereales y cultivos industriales (EEMAC – Fagro – Udelar) en 1996, ha permitido desde entonces estudiar como construyen el potencial los distintos cultivares, conocer la respuesta a la población y las bases cuantitativas de la misma, en contraste con testigos de comportamiento conocido.

II. OBJETIVOS

El programa de caracterización de cultivares de trigo, busca generar información específica para cada nuevo cultivar que sale al mercado, y que está pensada como complemento de la generada por la evaluación nacional de cultivares. Información que permite mejorar el diagnóstico de las necesidades de ambientes de producción y manejo específico para cada cultivar. Se profundiza en las variables eco fisiológicas asociadas con la generación, construcción y concreción del potencial.

¹ Asistente del Departamento de Producción Vegetal. – Ecofisiología y manejo de cultivos - EEMAC - Facultad de Agronomía - UDELAR. GTI Agricultura.

² Ayudante de Investigación. GTI Agricultura. Departamento de Producción Vegetal. – EEMAC - Facultad de Agronomía.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo se realizó en invierno 2024, en la unidad experimental ubicada en el potrero 31, de la Estación Experimental Mario A. Cassinoni (EEMAC), Facultad de Agronomía en Paysandú. El diseño experimental corresponde a un factorial completo de población por cultivar en bloques al azar con 4 repeticiones. Dos de los bloques fueron mantenidos libres de enfermedades con fungicidas y dos sin fungicida. Las densidades de siembra objetivo fueron 15, 30 y 45 pl m⁻¹ con una distancia entre hilera de 15 cm (100, 200 y 300 pl m⁻² respectivamente).

Los cultivares evaluados en primer año fueron: Arazá y Molle (ADP), Araucaria (ERRO), Buck Aimara (MACCIO). En segundo año fueron: LE 2475 (INIA) y Buck Fulgor (MACCIO).

Los testigos genéticos utilizados desde el año 2001 son: *INIA Tijereta*, el cual tiene alta capacidad de macollaje y buena sincronización del mismo, presentando un buen desempeño tanto en rendimiento como en calidad (% de proteína en grano) a poblaciones en torno a 30-35 pl m⁻¹ (Hoffman, Benítez, Cadenazzi, 2002a). *INIA Churrinche*, de media capacidad de macollaje y regular sincronización; presenta buen desempeño tanto en rendimiento como en calidad a poblaciones menores, en torno a 25-30 pl m⁻¹ (Hoffman, Benítez, Cadenazzi, 2003). Desde el año 2007 se introduce un tercer testigo, *INIA Don Alberto*, dado su potencial y excelente tipo agronómico, además de su plasticidad para las condiciones de cultivo en Uruguay (Hoffman et al., 2006, 2007 y 2008) y a partir del 2014, el cuarto testigo introducido es *Baguette 19* también de elevado potencial y ciclo medio largo, muy adaptado a la siembras de mayo. Para las siembras de mayo, este es un cultivar referente en cuanto a potencial a superar. En el 2015, se suma un nuevo testigo (*Fuste*), cultivar que representa el nuevo tipo de cultivares de ciclo medio definido, con elevado potencial de rendimiento, que responde a poblaciones cercanas a las 300 pl m⁻². Como resultado de que ya no se reciben cultivares de ciclo largo, en el 2019, se cambió el *Baguette 19*, por el *Baguette 11*.

El trabajo de caracterización del crecimiento inicial (en condiciones de invernadero), busca exponer a las plantas en sus primeras fases de crecimiento a temperaturas mayores que las de campo. Bajo estas condiciones, las plantas se siembran en macetas de 48000 cm³ (60 cm de largo, por 40 cm de ancho, por 20 cm de profundidad), con turba como sustrato y sin limitantes hídricas (riego por aspersión). Se siembra un cultivar por maceta, con tres líneas de 10 plantas cada una. En 2024, a la siembra (02 de Julio), se realizó una fertilización equivalente a 150 Kg ha⁻¹ de 18-46-0, a GS 2.2 se refertilizó con el equivalente a 100 kg ha⁻¹ de urea azufrada y a GS 3.0 con el equivalente a 100 kg ha⁻¹ de la misma fuente. Las determinaciones realizadas en 10 plantas marcadas emergidas el mismo día, a nivel de cada cultivar fueron: emisión de hojas y macollos de cada planta marcada, mediante escala Haun (1973). Para el total de las plantas se determinó la evolución del macollaje cada tres días, el % de plantas sin macollar y ausencia de T₁.

La fecha de siembra del experimento a campo fue el 12 de junio, 10 días más tarde a lo planificado, con emergencia el 23 de junio (≈145 GDD). Las determinaciones realizadas a campo fueron: pl m⁻¹, macollos m⁻¹ a GS 3.0, espigas m⁻¹, biomasa total a cosecha, rendimiento en grano, granos m⁻², granos espiga⁻¹, peso de grano a cosecha y ciclo a antesis, concentración de N en grano y peso hectolítrico.

Como en todos los años anteriores, la chacra seleccionada es siempre una chacra nueva, con menos de 3 años de roturada la pastura. En cuanto al control de malezas durante el barbecho, se utilizaron 2.5 lts ha⁻¹ de Cerillo (20 grs Paracuat Dicloruro + 10 grs Diuron), para el control de crucíferas (Rábanos) fundamentalmente y gramíneas estivales (Capín y P. Blanco). En pos-emergencia, a GS 2.1 (23/07), por la elevada presión de rábanos resistentes, se utilizaron 25 gr de Paradigm + 1,0 L MCPA 48%.

Los bloques con fungicidas fueron aplicados con 600 cc ha⁻¹ Cripton el 16/09 (GS 3.2) y 600 cc ha⁻¹ de Elatus ace + 200 cc ha⁻¹ Miravis (Miravis Triple Pack) el 05/10 (GS 3.9). Este año no existió riesgo de *Fusarium spp*, por lo que no fue necesario aplicación preventiva, para las condiciones locales.

La oferta nutricional fue ajustada en forma objetiva en base a análisis de suelo y planta (cuadro 1).

Cuadro 1.- Nutrientes en suelo y planta, unidades de nutriente y fuente de fertilizante en cada estadio.

Momentos-Estadio	Indicador	Valor Análisis	Unidades de nutriente y fuente utilizada
Siembra (12 junio)	P suelo (0-20 cm) – Bray I (ppm)	19	25 UN (40-0-0-6)
	N-NO ₃ suelo (0-20 cm) (ppm)	8	
	K (meq.100 g suelo ⁻¹)	0,86	-
GS 2.2 (30 julio)	N-NO ₃ suelo (0-20 cm) (ppm)	10	35 UN (40-0-0-6)
GS 3.0 (03 setiembre)	N total en planta (%)	4,5	0
	Biomasa aérea (Mg ha ⁻¹)	1,41	
	Índice de suficiencia Nitrogenada (INN)	1,2	
GS 3.3 (19 setiembre)	N total en planta (%)	2,9	0
	Biomasa aérea (Mg ha ⁻¹)	4,4	
	Índice de suficiencia Nitrogenada (INN)	1,1	

IV. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DEL AÑO

A la siembra se dispuso de buenas condiciones de humedad en suelo, producto de las precipitaciones acumuladas durante el período de barbecho y reducida evaporación desde el suelo dada por la temperatura del aire (Fig. 1). La temporada de crecimiento se caracterizó por presentar temperaturas frescas durante el macollaje y por sobre la media ($\approx 1^\circ\text{C}$) a partir de inicio de elongación del tallo principal. Por otro lado, las precipitaciones acumuladas durante la temporada de crecimiento (junio a 15 de noviembre) fueron reducidas (≈ 350 mm), principalmente desde implantación hasta inicio del período crítico (≈ 100 mm).

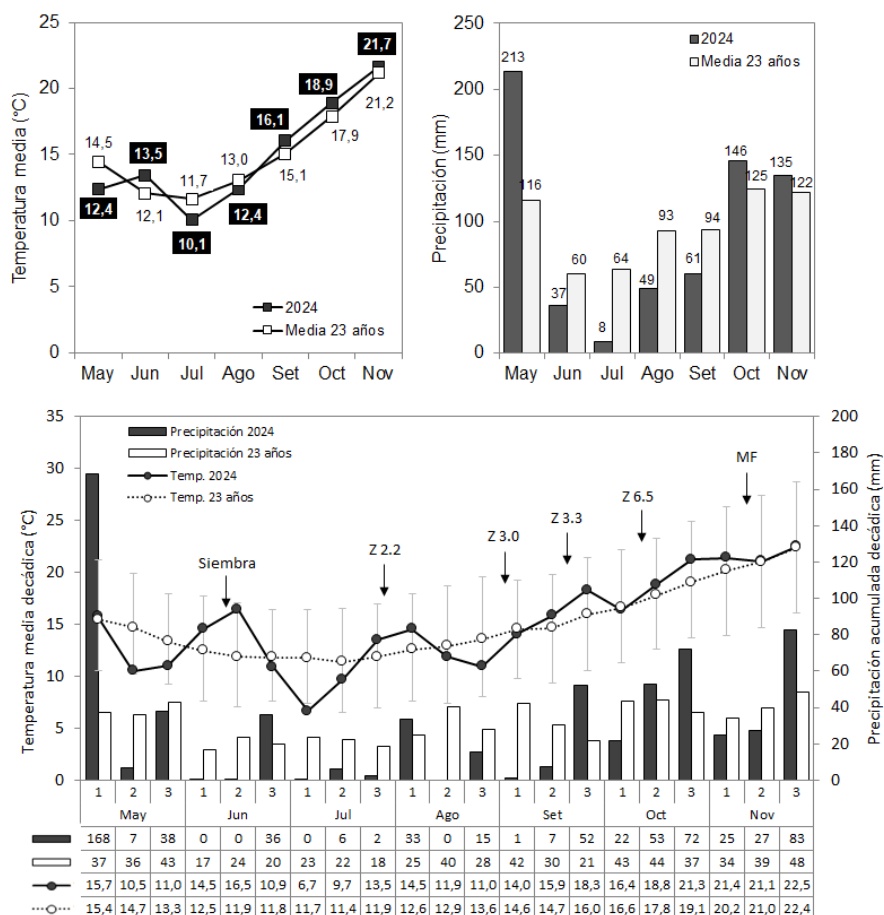


Figura 1.- Precipitaciones y temperatura media mensual (arriba) y decádica (abajo), para el año 2024 en relación al promedio histórico mensual y decádico de 23 años, para Paysandú. Los estadios fenológicos son promedios.

Las precipitaciones en junio y julio fueron significativamente inferiores a lo normal, con un acumulado de solo 45 mm en comparación con los 124 mm del promedio histórico en ambos meses. Este déficit hídrico se dio en un contexto de temperaturas cálidas durante junio (máximo promedio de $16,5^\circ\text{C}$) y frescas durante julio (mínimo promedio de $6,7^\circ\text{C}$). Posterior a GS 2.2, el régimen térmico presentó un patrón similar a la media histórica, con temperaturas levemente superiores en ciertos períodos, caracterizando un invierno-primavera fresco a cálido, aunque con una mayor variabilidad térmica. Desde la siembra hasta MF, se registró un acumulado de 347 mm, reflejando una distribución irregular de las precipitaciones, con déficits hídricos en junio y julio, seguidos de una recuperación parcial en septiembre y octubre. A pesar de la buena distribución de frecuencia de precipitaciones decádicas; el menor volumen mensual en gran parte de la temporada de crecimiento, junto a un bajo valor de

coeficiente fototermal ($Q - \text{base } 4.5^\circ$) durante el período crítico ($1,42 \text{ Mj}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$), y la presencia de temperaturas levemente elevadas durante el llenado de grano, generaron condiciones por las cuales el rendimiento fue menor a la media histórica.

Los primeros 73 días de ciclo (emergencia – GS 3.0) presentaron una temperatura media fresca ($11.1 \text{ }^\circ\text{C}$) por debajo del promedio histórico ($12.3 \text{ }^\circ\text{C}$), aunque con dos días que superaron los $20 \text{ }^\circ\text{C}$ (Fig. 2) y sin días con temperatura mínima inferior a $0 \text{ }^\circ\text{C}$ durante este periodo.

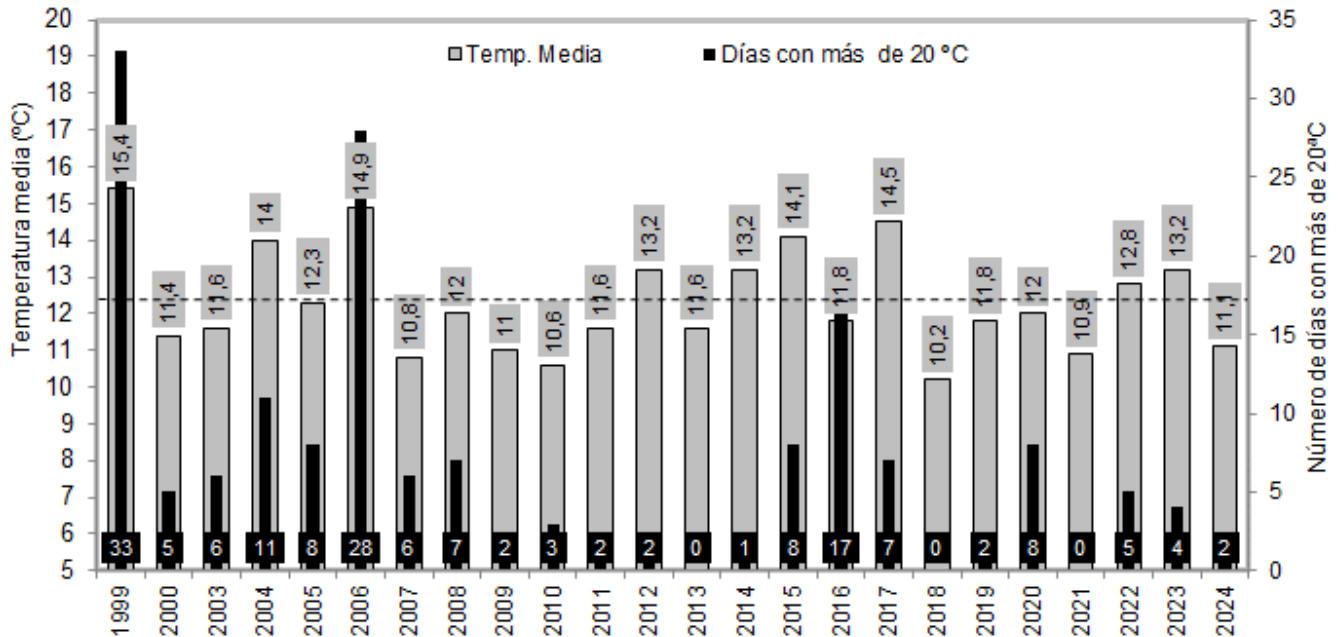


Figura 2.- Régimen térmico en campo desde emergencia hasta GS 3.0 del año 2024, en relación con años anteriores. Emergencia: 23/06; GS 3.0: 03/09. La línea discontinua horizontal indica la media ($12.3 \text{ }^\circ\text{C}$) de la serie de años.

V. RESULTADOS

1. Caracterización del crecimiento inicial

La respuesta de los distintos cultivares a condiciones de crecimiento inicial que podrían simular inviernos cálidos, se estudia bajo condiciones semi-controladas en invernadero. En estas condiciones, los diferentes cultivares son sometidos en los estados iniciales de crecimiento a temperaturas superiores a las registradas en el campo. En el 2024, la temperatura media durante el crecimiento inicial en invernadero fue elevada ($15.4 \text{ }^\circ\text{C}$), $\approx 5 \text{ }^\circ\text{C}$ por encima de la temperatura a la cual se vieron sometidos los cultivares en condiciones de campo. Estas condiciones térmicas iniciales, a priori impactan negativamente en el macollaje (Hoffman et al., 2009). La relación es imprecisa ($R^2: 0.11$); ya que la variación térmica dentro de este período, es un fuerte y principal determinante final del macollaje y su sincronización; pero el macollaje final resulta ser bajo cuando la temperatura media es muy elevada (Hoffman et al., 2013), (Cuadro 2). En este ambiente de mayor temperatura durante el macollaje, queremos evaluar a los distintos cultivares, dado que surgen aquellos que no se adaptan a estas condiciones térmicas.

Cuadro 2.- Crecimiento inicial en condiciones de invernadero para dos de los cultivares testigos (INIA Tijereta e INIA Churrinche) en distintos años de caracterización.

Año	Temp. Media*	Macollaje		Inicio macollaje		Sincronización (Dif. en días $T_p - T_2$)	Plantas que no macollan (%)	Plantas que saltean T_1 (% de las que macollan)
		Relativo (%)**	Dpe	Haun del T_p &				
1999	16,9	46	30	4,3	24	50	50	
2000	14,3	100	24	3	31	0	0	
2003	15,4	129	27,7	3,5	28	5	11	
2004	14,7	141	24	3,6	25	0	20	
2005	15,7	86	15,4	3,2	22	0	0	
2006	16,1	91	23,5	4	25	20	40	
2007	17,1	43	26,6	3,7	Pl sin T_2 a Z 3.0	54	0	
2008	15,3	92	19	2,3	22	0	10	
2009	14	102	28,7	3,3	31	0	0	
2010	16,7	71	35	5,5	37	45	47	
2011	15,3	89	31	3,9	30	0	50	
2012	15,9	77	15	2,4	Pl sin T_2 a Z 3.0	90	100	
2013	14,8	114	20,5	3,5	23	0	35	
2014	16,2	111	23,5	3,7	27	0	25	
2015	17,6	91	23,5	3,8	29	0	55	
2016	16,4	67	23,3	4,2	26	15	63	
2017	15	122	19,5	3,4	21	0	39	
2018	14,1	93	27	3,5	32	0	5	
2019	15,4	51	17	3,1	25	50	0	
2020	15	77	28	4,4	30	0	10	
2021	15,2	40	35	4,8	36	65	50	
2022	15,6	163	25	3,8	27	0	20	
2023	16,5	123	26	3,4	30	0	15	
2024	15,4	137	16	3,6	19	0	20	
Prom.	15,6	94	24	3,7	27,3	16	28	

*Temperatura media en invernadero (primeros 50 días de crecimiento). **100= 3,5 macollos/planta. & - Número de hojas en el tallo principal. Siembra en invernáculo el 02 de julio del 2024.

Como viene siendo sistemáticamente diagnosticado, muy elevadas o muy bajas temperaturas iniciales retrasan fenológicamente el inicio del macollaje. Si las mismas se mantienen debemos esperar bajo macollaje y elevada desincronización, especialmente cuando la temperatura es muy elevada (Hoffman et al., 2009). Sin embargo, si las temperaturas son elevadas en los primeros 20 días, el inicio del macollaje se adelanta y ello puede conducir a un nivel de sincronización promedio. Si luego las temperaturas siguen en ascenso, pueden estar acompañadas de un macollaje final muy bajo.

En el año de evaluación, el inicio de macollaje (dpe) ocurrió de forma anticipada, similar a lo ocurrido en 2019, 2012 y 2008. Además de que el inicio de macollaje comenzó antes, las condiciones del año generaron un nivel de sincronía muy bueno, en todos los cultivares evaluados (Cuadro 4).

Desde 2022, se observa un macollaje relativo en promedio 40% por sobre la referencia (3.5 macollos/planta), probablemente este dado porque desde entonces se cambió el sustrato de suelo con la que se realiza el ensayo. Esto, además puede estar explicando porque desde entonces se observa un mayor No. de macollos por planta a nivel de invernadero en relación a las condiciones de campo (Fig. 4). En este contexto, surge como hipótesis que temperaturas por sobre la media, interactuando con algún factor de estrés asociado al suelo, podría estar limitando el crecimiento y/o desarrollo. De ser correcta esta observación, los ensayos a campo pueden estar presentando alguna restricción o limitante para expresar la capacidad de macollaje y, por lo tanto, es necesario contemplarlo en la interpretación de resultados de los últimos 3 años.

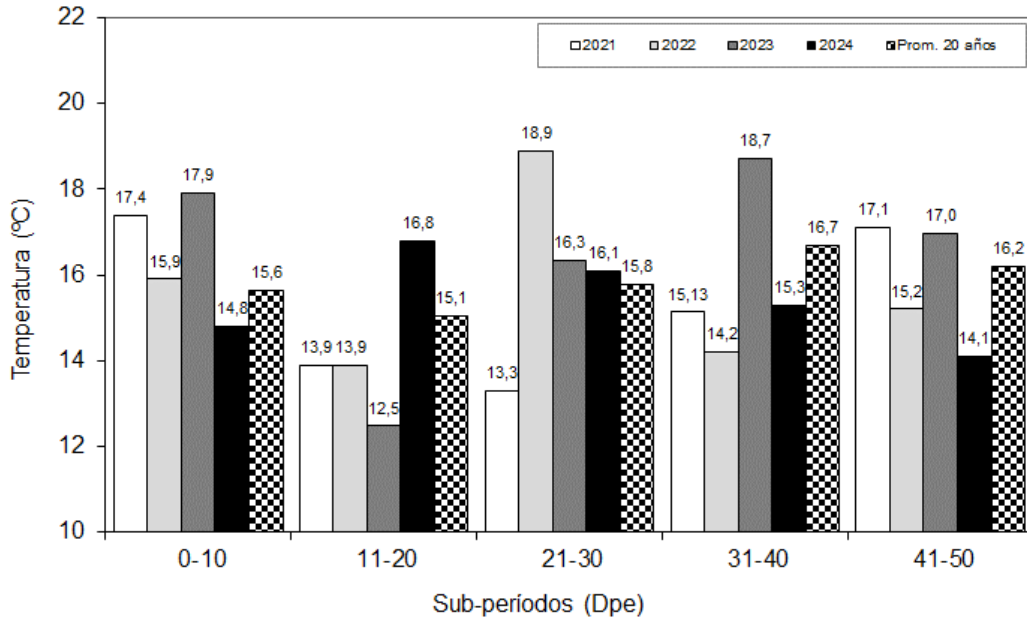


Figura 3.- Temperatura media para distintos sub-períodos desde la emergencia hasta los 50 dps (GS 3.0), en invernadero para 2021, 2022, 2023 y 2024 (temperatura media: 15,4 °C; 15,6 °C; 16,5°C y 15,4°C respectivamente).

Estudiar el macollaje en campo, pero sobre todo la reacción de los distintos cultivares en condiciones de elevada temperatura en invernadero, permitiría discriminar mejor las diferencias en capacidad de macollaje entre cultivares y evaluar que tan afectado puede resultar un cultivar cuando es sometido a condiciones desfavorables de temperatura. En el campo, el macollaje suele ser sistemáticamente superior al registrado en invernadero (aunque no siempre), como resultado de las elevadas temperaturas en invernadero, muy por encima del óptimo de 11.5 °C (Hoffman et al., 2009). Por lo discutido anteriormente, en este año (al igual que en los dos anteriores), el macollaje en invernadero fue superior al observado a campo (Cuadro 3 y Fig. 4). La temperatura media en los diferentes subperíodos del crecimiento inicial medida en invernadero, fue estable y tendió a disminuir a partir del día 20 hasta 2° C por debajo del promedio.

Cuadro 3.- Capacidad de macollaje en invernáculo y campo para los cultivares testigos de largo plazo (I. Churrinche e I. Tijereta) y la media de todos los cultivares evaluados durante las últimas 10 zafras para una población equivalente a las 30 pl.m⁻¹, con fungicida.

Año	INIA Churrinche		INIA Tijereta		Media de todos los cultivares	
	Invernáculo	Campo	Invernáculo	Campo	Invernáculo	Campo
	-----macollos pl ⁻¹ -----					
2015	3,5	3,7	3	6,8	3	4
2016	1,9	2,7	2,8	4,9	2,7	4,3
2017	4	4	3,4	7,7	3,8	6,1
2018	3,4	3,5	6,1	6,1	5,6	4,7
2019	1,2	3,1	2,4	5,3	2,8	3,9
2020	1,4	4,1	4	5,3	3,3	4,7
2021	1	3,2	1,7	3,4	1,4	3
2022	4,3	3,3	7,1	4,6	4,9	3,6
2023	3,1	3,8	5,5	5,1	5,3	4,5
2024	3,8	3,6	5,8	5,2	5,1	3,8
Promedio (sin 2024)	2,6	3,5	4,0	5,5	3,6	4,3

El número de macollos por planta logrado a campo en 2024, fue levemente inferior a la media de los últimos 9 años (Cuadro 3 y Fig. 4).

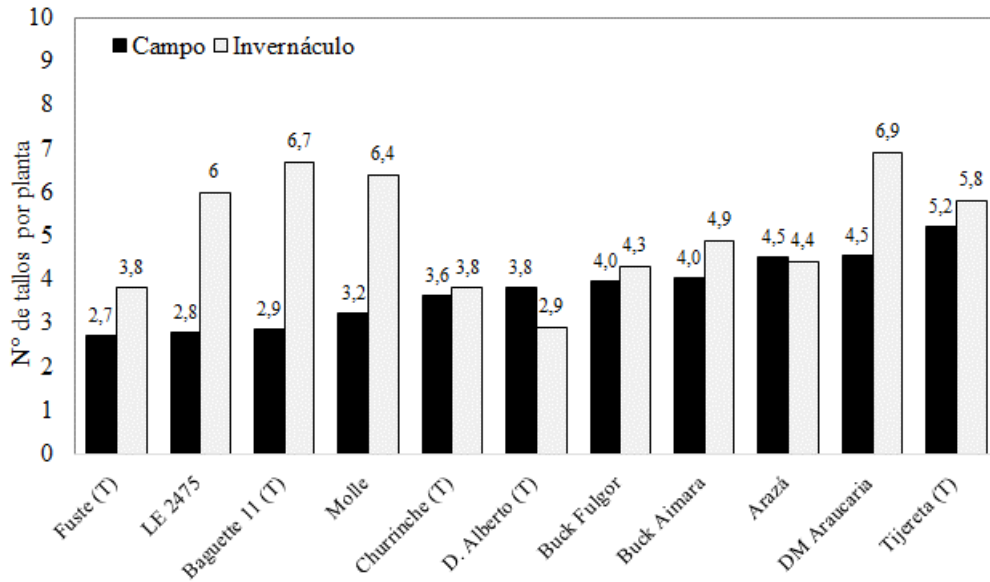


Figura 4.- Capacidad de macollaje en invernáculo y a campo (cuantificado a GS 3.0) para todos los cultivares en el 2024, para una población equivalente a las 30 pl m⁻¹, con fungicida. (p-valor para macollos/planta a campo = 0,637).

Los resultados en la histórica del programa de caracterización de cultivares de trigo indican que, muchos de los cultivares evaluados en condiciones de elevada temperatura macollan muy poco, pero cuando son evaluados a campo a temperaturas más bajas, evidencian capacidades de macollaje muy diferentes. Esta información ha mostrado ser relevante a la hora de estudiar la adaptación de los distintos cultivares y como condicionante de la respuesta a factores de manejo tales como la época de siembra y el manejo de la población (Hoffman et al., 2005 y Hoffman et al., 2009). Los cultivares con requerimientos de frío (los que logran muy bajo número de espigas en estas condiciones), siguen macollando por más tiempo y muestran valores de macollos por planta incluso muy superiores a los registrados a campo, más allá del efecto año y sustrato como ocurrió en 2018, 2022, 2023 y 2024.

En el siguiente cuadro se presentan los componentes básicos para todos los cultivares evaluados, que permiten en conjunto caracterizar el tipo de crecimiento inicial.

Cuadro 4.- Crecimiento inicial en invernadero para todos los cultivares en relación a los testigos, para el año 2024. Fecha de Siembra en invernadero – 02 de Julio. Promedio de plantas marcadas.

Cultivares	Inicio mac. (dpe)	Inicio mac. haun Tp	Sincronización dif Tp-T2 (días)	Plantas Sin Mac.	Pl. s/T1 (%)
D. Alberto (T)	12,3	3,2	19	0%	10%
Fuste (T)	10,9	3,0	17,8	0%	0%
Baguette 11 (T)	13,6	3,8	17	0%	10%
Tijereta (T)	14	3,2	19,5	0%	10%
Churrinche (T)	17,2	4,0	18,2	0%	30%
Buck Aimara	13,1	3,3	17	0%	0%
Buck Fulgor	12,9	3,5	17,6	0%	10%
LE 2475	11,7	3,4	17,1	0%	0%
DM Araucaria	11,2	3,3	16,2	0%	0%
Molle	9,4	3,1	13,3	0%	0%
Arazá	11,3	3,1	18	0%	0%
Promedio	12,5	3,3	17,3	0%	6,4%

Para el caso de los testigos de largo plazo (I. Tijereta e I. Churrinche), los resultados observados en los parámetros que caracterizan el crecimiento inicial (Cuadro 4), indican que el efecto de la temperatura del año presentó un comportamiento promedio (esperado) en cuanto al No. de hojas desarrolladas en el tallo principal (3.6) a inicio del macollaje, sin embargo, el No. de días entre Tp y T2 (sincronía) fue muy bajo en relación a años anteriores. Esto puede estar explicado por la aparición anticipada de cada hoja en el Tp (filocrono en días: ≈ 4 a 5 días, datos no mostrados).

En condiciones de temperatura cálida durante la etapa de macollamiento, lo esperado es que I. Churrinche presenta un inicio de macollaje retrasado en relación a I. Tijereta lo que lleva a un mayor número de hojas en el tallo principal al inicio del macollaje. Esto determina que, I. Tijereta presenta una mayor sincronía en el macollaje que I. Churrinche. Por último, es esperable que I. Churrinche presente una mayor proporción de plantas que saltan el T1 en relación a I. Tijereta, por efecto de temperaturas cálidas en el período de macollaje (> 11.5 °C).

En base al comportamiento de los testigos de largo plazo y los cambios sufridos en relación a su comportamiento habitual, debemos interpretar los parámetros del crecimiento inicial de las cultivares de interés, contemplando el efecto año. Para las condiciones térmicas del año, se registraron leves diferencias entre cultivares, no sólo por cuando temprano inician el macollaje (diferencia de 7,8 días entre los extremos) sino cómo reaccionan al calor en cuanto a la sincronía y calidad de macollaje (proporción de plantas que no presentan T1). Estas diferencias explican en parte la respuesta a la población y su adaptabilidad regional.

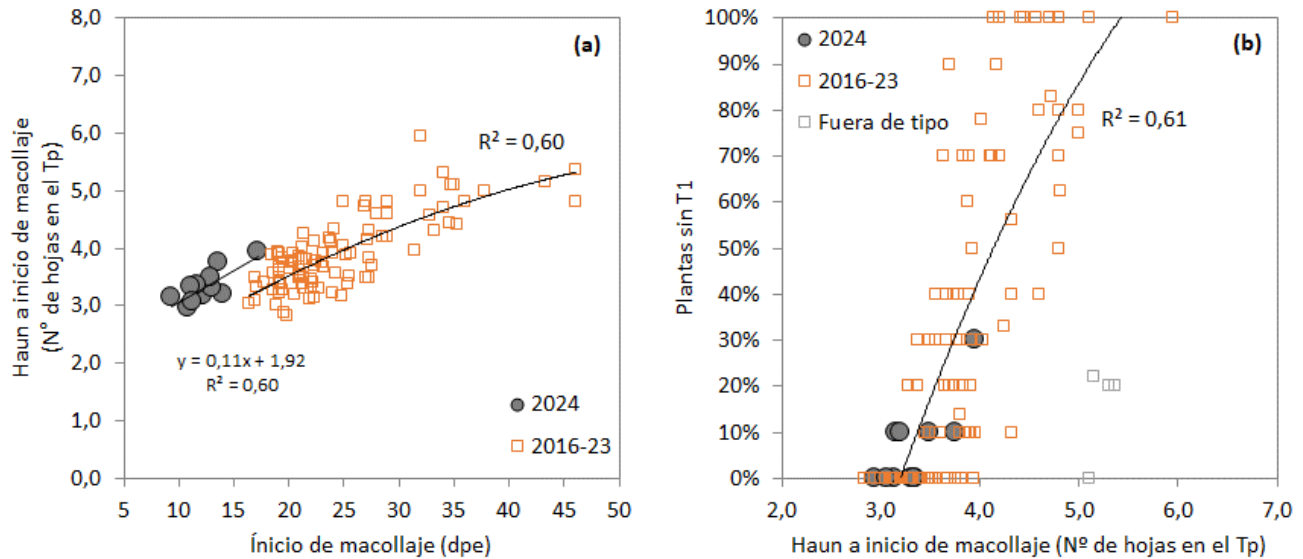


Figura 5.- (a) Relación entre el inicio del macollaje en días pos-emergencia y el inicio fenológico del macollaje en número de hojas, para el histórico 2016-23 y 2024. (b) Relación inicio fonológico del macollaje y supresión del T1, para el histórico 2016-23 y 2024.

El inicio de macollaje más temprano, ha estado asociado directamente con menos hojas en el tallo principal (Tp) al inicio de macollaje (Fig. 5a) (Hoffman et al., 2022, 2021). En la medida que se da un retraso fonológico en el inicio del macollaje, entorno a las 3.5 hojas en el Tp, crece la proporción de plantas que se saltean al macollo de mayor productividad (T1), aunque con diferente tasa según la temperatura del año (Fig. 5b). A este nivel se observa la mayor diferencia entre cultivares, y estas características suele estar asociado directamente con la desincronización del macollaje y a la dificultad de adaptación de algunos cultivares (Hoffman et al., 2009). El 2023 no escapa a este comportamiento; las cultivares que presentan mayor proporción de supresión de T₁, son las que presentan un retraso en el inicio fenológico del macollaje.

2. Resultados de los experimentos de campo

2.a. Rendimiento y sus componentes promedio por cultivar

El análisis de la serie desde el año 2003 al 2024 para los testigos de largo plazo (I. Tijereta e I. Churrinche), sin considerar los años con pérdidas casi totales por fusarium de espiga (2001 y 2002), mediante la metodología de segregación por cuartiles, indica que los años integrantes del cuartil superior (rendimiento $\geq 5828 \text{ kg ha}^{-1}$) presentan un Q_0 promedio de $1,8 \pm 0,3 \text{ Mj}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ durante el período crítico y una oferta de agua disponible aparente promedio (AD_{ap}) desde Z 3.0 a cosecha de $356 \pm 103 \text{ mm}$. Por el contrario, los años que integran el cuartil inferior

(rendimiento $\leq 4792 \text{ kg ha}^{-1}$) el valor promedio de Q es menor ($1,6 \pm 0,2 \text{ Mj}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) y la oferta de AD_{ap} es mayor ($412 \pm 172 \text{ mm}$). Los rendimientos obtenidos en los testigos de largo plazo, caracterizan al año 2024 como integrante del grupo de los cuartiles intermedios ($<P75$ y $>P25$), con rendimientos inferiores a la media de la serie histórica (Fig. 6), y en la base del grupo. Esta caracterización del año, en base al rendimiento alcanzable limitado por agua, nos permite interpretar los resultados de cada cultivar.

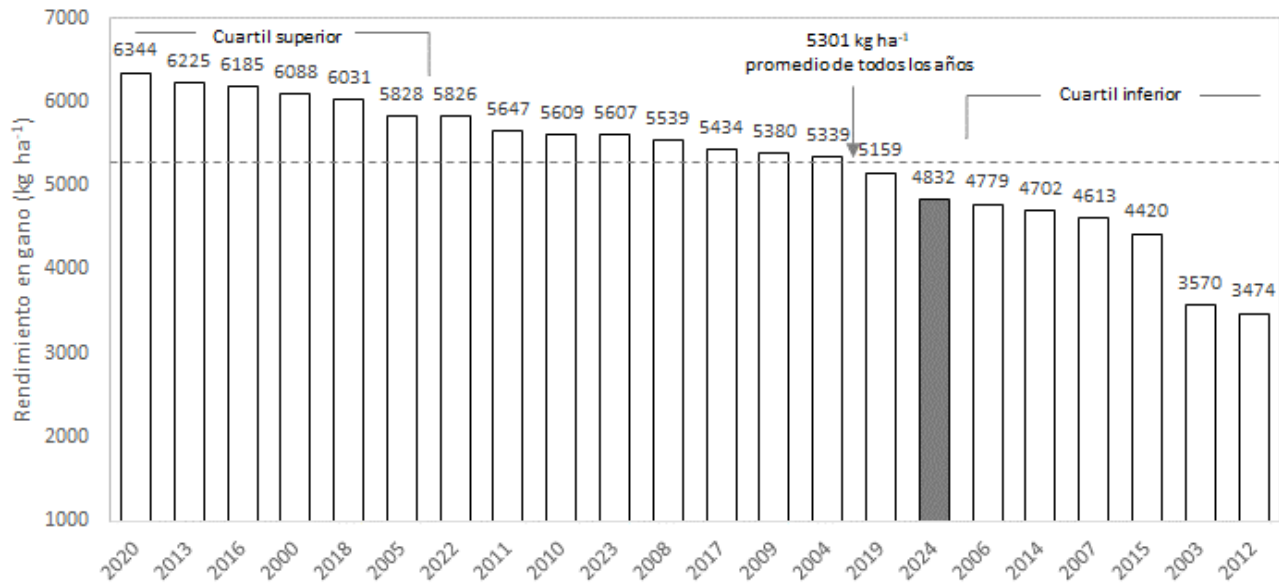


Figura 6.- Rendimiento en grano de los testigos (I. Churrinche e I. Tijereta) evaluados durante el 2024 en comparación con años anteriores, a la mejor población con protección total, ordenado por rendimiento.

Las condiciones térmicas e hídricas del año, generaron una menor biomasa total acumulada (-2902 kg ha^{-1}) pero un índice de cosecha en torno al promedio de la serie histórica (MS: 17244 kg ha^{-1} ; IC: 32 %). Para los testigos de largo plazo, la densidad objetivo que generó los mejores rendimientos en este año, se alinea a lo esperado, ya que I. Churrinche obtuvo los mejores resultados a densidades medias (200 pl m^{-2}) e I. Tijereta a densidades más altas (300 pl m^{-2}) (Cuadro 5).

Cuadro 5.- Rendimiento en grano, componentes y parámetros de calidad, para el promedio del ensayo realizado a campo en el 2024 en comparación con lo observado con los años anteriores, del año 2000 en adelante (con protección total), para los testigos (I. Tijereta e I. Churrinche), a la población óptima.

	2020	2013	2016	2000	2018	2005	2022	2011	2010	2023	2008	2017	2009	2004	2019	2024	2006	2014	2007	2015	2003	2012
Rendimiento (kg/ha)	6344	6225	6185	6088	6031	5828	5826	5647	5609	5607	5539	5434	5380	5339	5159	4832	4779	4702	4613	4420	3570	3474
Biomasa Total (kg MS/ha)	22075	19457	20601	14673	24442	14091	18370	16472	16956	20449	18582	23828	17508	15730	18062	14342	9913	16977	12550	18606	9751	15933
IC (%)	30	34	30	42	25	41	32	31	34	28	30	22	31	34	28	33	47	29	37	23	37	21
Granos/m ²	21512	20806	16764	15690	18584	17286	16271	16404	17475	15769	18843	22700	18791	15871	17261	15008	14357	14139	13572	10923	11924	10255
Espigas/m ²	405	695	424	523	435	485	391	603	468	403	562	519	613	526	526	373	440	550	519	471	385	530
Granos/espigas	53	31	40	33	43	37	42	27	40	39	35	47	32	31	33	40	33	27	26	24	34	19
PG (mg)	31	32	37	35	31	34	36	32	32	36	30	22	29	33	29	32	32	30	31	30	31	25
Rendimiento/espiga (mg)	1727	953	1460	1155	1456	1258	1506	859	1280	1394	1050	1039	928	1023	984	1298	1056	819	806	719	1054	478
Macollos/m ²	811	1325	973	982	925	650	618	1552	980	838	924	1257	1176	953	809	668	823	1095	850	1034	917	1107
Fertilidad de macollo (%)	51	53	48	55	47	75	67	40	52	50	63	44	56	57	65	56	55	58	61	47	44	43
Plantas/m ²	204	216	311	190	204	163	108	222	166	261	216	215	219	182	256	162	115	198	161	268	158	192
Proteína en grano (%)	13,3	15,4	14,2	13,5	14,3	11,5	12,0	16,2	12,7	14,1	14,6	15,1	14,2	12,5	12,6	13,8	12,3	16,0	12,1	11,5	12,0	17,3
Estimación de agua total disponible.(mm) (*)	150	387	313	460	392	434	220	380	346	268	297	433	509	333	342	320	272	446	504	291	228	728
Q (Mj ⁻¹ m ⁻² d ⁻¹ °C ⁻¹) (**)	1,33	2,00	2,00	-	1,66	1,80	1,49	1,34	1,70	1,49	1,60	1,21	2,10	1,40	1,30	1,05	1,50	1,80	1,40	1,70	1,70	1,40

(*) – Agua en período de concreción de potencial, se toma como las precipitaciones totales durante el período Z 3.0 – MF, más el agua disponible en suelo a Z 3.0. (**) Coeficiente fototermal durante el período crítico (temp. base cero).

El rendimiento obtenido en los testigos de largo plazo, se ubicó por debajo de la media histórica, dado por un menor No. granos m⁻² (Δ : -1365 granos m⁻²) como consecuencia de un bajo No. espigas m⁻² (14% inferior a la meda), producto de un menor No. de macollos m⁻² (Δ : -299 macollos m⁻²) y fertilidad de tallos en torno a la media.

Las reducidas precipitaciones acumuladas durante agosto (49 mm), junto con una baja cantidad de agua almacenada en suelo durante julio, probablemente limitaron el macollaje. Adicionalmente, la temperatura fue cálida ($\approx 14^\circ$ C) durante los primeros 20 días de macollaje (Fig. 1), lo que pudo inducir un acortamiento en el período de macollaje (Z 2.0 – Z 3.0).

Cuadro 6.- Rendimiento a 13.5% de humedad, biomasa total a cosecha e índice de cosecha para los testigos (I. Tijereta, I. Churrinche, I. Don Alberto, Baguette 11 y Fuste), promedio para todas las poblaciones, con fungicida, en el año 2024.

	Re	BMT	IC
Baguette 11	6389 a	15538	40,6 a
Fuste	6253 a	16544	37,4 ab
Churrinche	5278 b	14835	35,1 ab
Don Alberto	4982 b	13453	36,8 ab
Tijereta	3822 c	14363	27,5 b
Promedio	5345	14946	35,5
<i>p</i> -valor	<0,0001	0,366	0,028
MDS (5%)	861	ns	11,2
C.V. (%)	8,95	17,75	17,6

Re- Rendimiento corregido a 13.5% (Kg ha⁻¹); BMT- Biomasa total (Kg ha⁻¹); IC- Índice de cosecha (%); MDS – Test de Tukey P<0.05

A diferencia de lo observado en 2023 (rendimiento promedio: 5858 kg ha⁻¹), en este año (2024) los dos testigos más modernos fueron quienes se diferenciaron en el rendimiento en grano, superando (+26%) a los testigos más antiguos. La diferencia entre los promedios de rendimiento de ambos grupos de testigos fue de 1627 kg ha⁻¹. Estas diferencias estuvieron dadas por el índice de cosecha, dado que no se registraron diferencias en la biomasa total a cosecha.

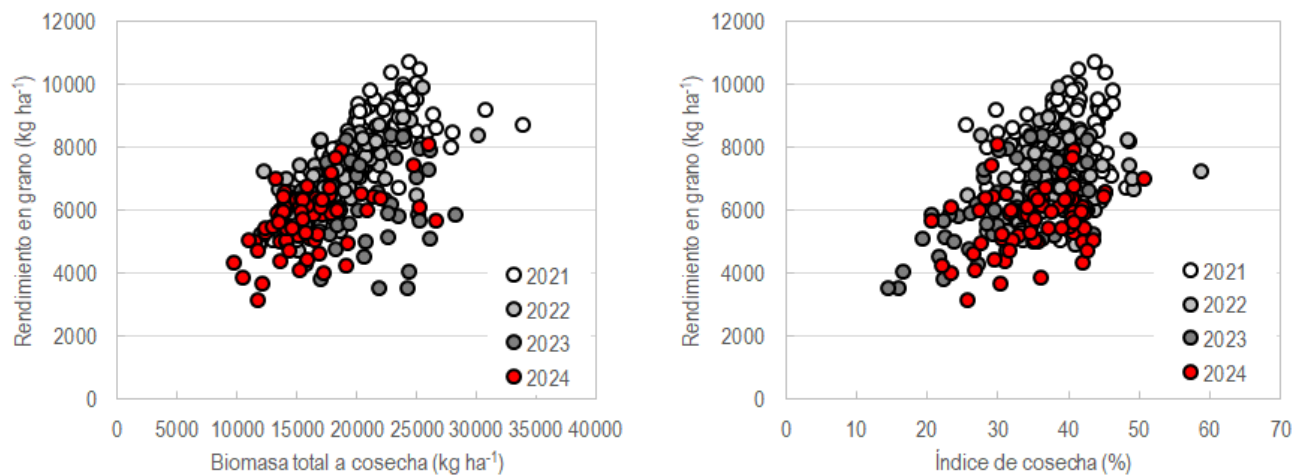


Figura 7.- Relaciones entre biomasa total a cosecha y rendimiento en grano (izquierda) e índice de cosecha y rendimiento en grano (derecha) para el año 2024 en relación a los 3 años anterior, para todas las poblaciones con fungicida.

El incremento de potencial como resultado del avance genético, es producto de una mayor producción de biomasa a diferencia de lo que sucedía hacia fines del siglo XX (Hoffman et al., 2015b). En los últimos años, la mayor producción de biomasa a cosecha se asocia linealmente a una mayor producción de grano; sin embargo, el ajuste de esta relación depende del IC (principalmente en años desfavorables). La distribución de biomasa total a cosecha en 2024, se desplazó hacia la izquierda en relación a los resultados de años anteriores y junto a una

distribución de índice de cosecha normal, generó que el rendimiento sea el menor de la serie (Fig. 7) y por debajo de la media histórica.

En los cuadros 7 y 8, se presenta el rendimiento medio de los cultivares evaluados a todas las poblaciones, y los principales componentes cuantitativos del rendimiento en grano. Las diferencias en rendimiento entre las cultivares (poblaciones promedio), fueron diversas (Cuadro 7). No existieron diferencias estadísticas en la biomasa total producida ni en el índice de cosecha entre los cultivares caracterizados. Si bien los cultivares se ordenan por el rendimiento medio, ese orden no debe ser considerado en términos de superioridad o inferioridad de ningún cultivar ante otros, cuando comparten por lo menos una letra porque esas diferencias en rendimiento medio son el resultado del error experimental.

Cuadro 7.- Rendimiento, biomasa total e índice de cosecha para todos los cultivares en el 2024, para el promedio de las poblaciones evaluadas, ordenado por rendimiento medio de cada cultivar (con protección total).

Cultivar	Biomasa total (Kg ha ⁻¹)	Índice de cosecha (%)	Rendimiento 13.5% humedad (Kg ha ⁻¹)
Arazá	19319	37	7061 a
Baguette 11 (T)	15538	41	6389 ab
DM Araucaria	18147	34	6344 ab
Fuste (T)	16544	37	6253 ab
Buck Aimara	15761	37	5812 bc
LE 2475	18300	33	5771 bc
Buck Fulgor	15378	37	5730 bc
Churrinche (T)	14835	35	5278 c
D. Alberto (T)	13453	37	4982 c
Molle	15570	34	4963 c
Tijereta (T)	14363	27	3822 d
Promedio	16110	35	5673
Probabilidad	0,162	0,219	<0,0001
DMS (5%)	ns	ns	877
C.V. (%)	21,9	19,4	7,7

MDS – Test de Tukey p<0,05. Medias con igual letra no difieren estadísticamente al 5%.

Las diferencias más notorias en los principales componentes numéricos del rendimiento entre 2023 y 2024, fueron que el 2023 se caracterizó por presentar un mayor tamaño de espiga y un peso de granos un poco superior, en relación a 2024 para todos los cultivares. El arreglo entre estos componentes, combinado con un mayor No. de espigas m⁻², generaron un mayor No. de granos m⁻² en 2024.

Cuadro 8.- Componentes numéricos del rendimiento para todas los cultivares a la población media del año (177 pl. m⁻²), con protección total. Ordenado de mayor a menor rendimiento en grano.

Cultivar	Espigas (No. m ⁻²)	Tamaño de espiga (Granos. Espigas ⁻¹)	P. Grano (mg)	Granos.m ⁻²
Arazá	383	57 a	33	21529 a
Baguette 11 (T)	406	46 abc	35	18252 abc
DM Araucaria	427	46 abc	32	19676 ab
Fuste (T)	393	50 ab	33	19237 ab
Buck Aimara	389	45 abc	34	17287 bc
LE 2475	398	44 abc	34	16877 bc
Buck Fulgor	371	47 abc	34	17062 bc
Churrinche (T)	369	44 abc	33	16312 bcd
D. Alberto (T)	404	37 bc	34	14805 cd
Molle	428	35 c	33	14862 cd
Tijereta (T)	394	33 c	30	12835 d
Promedio	397	44	33	17158
<i>p</i> -valor	0,381	0,0004	0,269	<0,0001
MDS (5%)	ns	15,6	ns	3691
C.V. (%)	11,3	17,7	8,9	10,8

MDS – Test de Tukey P<0.05. Medias con igual letra no difieren estadísticamente al 5%.

El grupo de cultivares con mayor rendimiento (Cuadro 7), presentó en términos generales un tamaño de espiga >45 granos.espiga⁻¹, lo que generó un No. de granos m⁻² próximo a los 20000. Por el contrario, los cultivares de menor rendimiento se caracterizaron por presentar un tamaño de espiga <45 granos.espiga⁻¹ y menos de 18000 granos m⁻².

La relación entre el rendimiento final de cada cultivar y los principales componentes numéricos que definen el rendimiento, ha demostrado en los últimos años que un mayor rendimiento no es exclusivamente explicado por el número de granos m⁻²; más allá que permite separar los cultivares en posiciones relativas extremas. Sin embargo, en términos generales, en los últimos años las primeras posiciones están ocupadas por cultivares que logran concretar elevado número de granos y PG. En 2024, no se registraron los elevados valores en el No. granos m⁻² (>25.000) que resultan en rendimientos >8.5 Mg ha⁻¹ cuando el PG es >35 mg; lo cual no ocurrió con frecuencia en 2024 (Fig. 8).

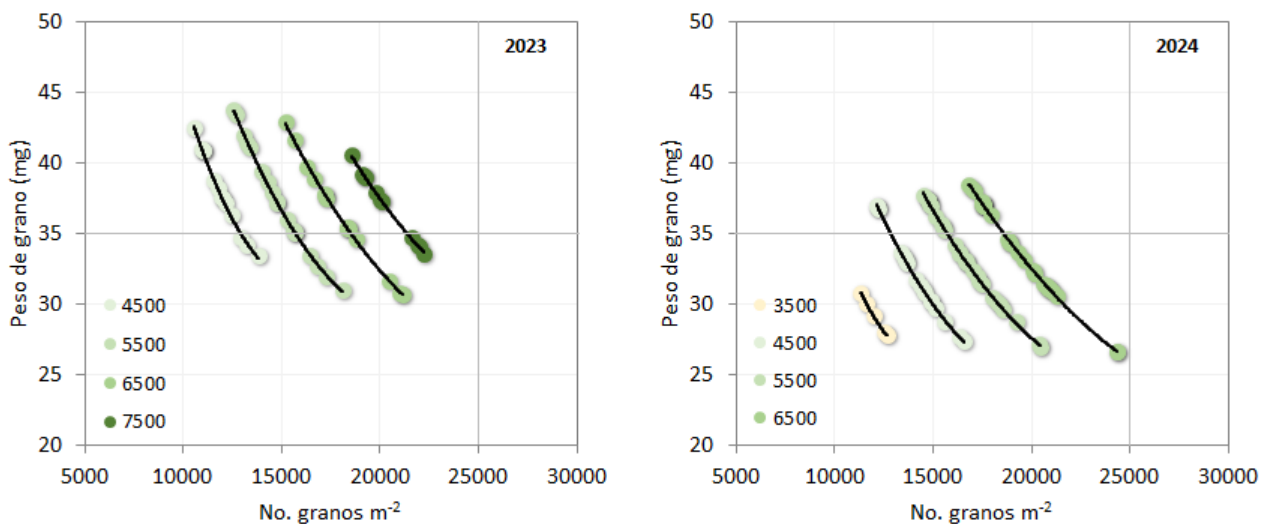


Figura 8.- Relación entre la variación del PG y el número de granos por metro cuadrado, para las distintas isolíneas de potencial del año 2023 y 2024 (con fungicida).

En la figura 9, podemos observar la relación competitiva entre el número máximo de tallos (GS 3.0) y la fertilidad final de mismos en condiciones de campo. Las condiciones de chacra, manejo y clima afectan al número máximo de tallos logrados, y la fertilidad estaría básicamente regulada por el número de tallos compitiendo durante el encañado. En 2024, se logró un 17% menos de tallos m^{-2} (769 vs 638), generando un incremento en la fertilidad de espigas de 21 puntos porcentuales, en relación al año anterior, pero sin cambios sustanciales en la tendencia a la reducción de la fertilidad de tallos en la medida que se incrementa su número. En 2024, se observó una menor expresión de la relación competitiva, en relación a 2023, permitiendo una mayor sobrevivencia de tallos.

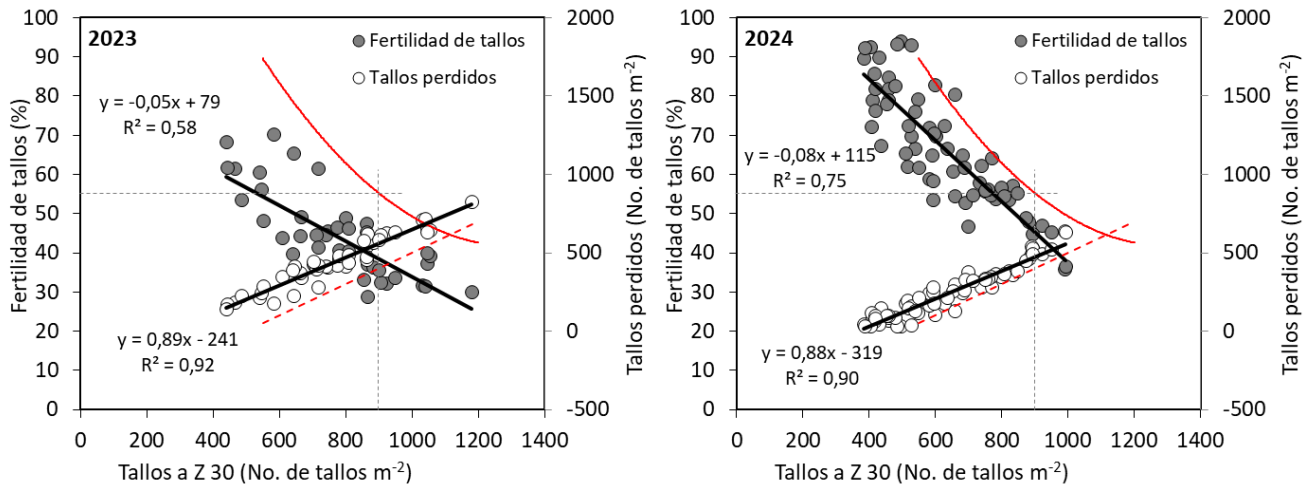


Figura 9.- Relación fertilidad de tallos y No. máximo de tallos a GS 3.0 en 2023 y 2024. Para todas las cultivares a la población media del año (176 pl. m^{-2}), con protección total. Líneas rojas: hacen referencia a los valores teóricos de fertilidad y tallos perdidos para lograr 500 esp. m^{-2} .

En términos generales, para el conjunto de las cultivares caracterizadas en 2024 el bajo No. de macollos m^{-2} promedio fue compensado por una mayor fertilidad promedio generando un mayor No. de espigas m^{-2} (397 esp. m^{-2}) que en 2023 (326 esp. m^{-2}). A pesar de lo anterior, el rendimiento fue menor como consecuencia de presentar un menor tamaño de espiga (granos espiga $^{-1}$) en relación a las zafas anteriores (44 vs. 55 promedio de las últimas 4 zafas). La ausencia de diferencias estadísticas en la base de la construcción del rendimiento en grano (cuadro 9), sugiere que las diferencias de rendimiento entre los cultivares estuvo dada por el tamaño de la espiga. Esta observación es válida para condiciones de producción que generan bajo No. espigas m^{-2} . La interpretación puede ser diferente cuando el ambiente genera más de 400-450 espigas m^{-2} .

Cuadro 9.- Población media, macollaje máximo a GS 3.0, fertilidad de tallos y espiga m⁻² a cosecha para todas las densidades (media: 177 pl. m⁻²), con protección total. Ordenados por rendimiento en grano.

Cultivar	Población (Pl. m ⁻¹)	Población (Pl. m ⁻²)	Macollos a GS 3.0 (Nº mac. m ⁻²)	Fertilidad de tallos (%)	Espigas (Nº esp. m ⁻²)
Arazá	28	189	632	67	383
Baguette 11 (T)	26	173	776	60	406
DM Araucaria	25	168	715	64	427
Fuste (T)	26	172	529	76	393
Buck Aimara	24	161	624	64	389
LE 2475	27	182	592	69	398
Buck Fulgor	26	171	559	69	371
Churrinche (T)	26	171	630	61	369
D. Alberto (T)	29	193	657	63	404
Molle	27	182	653	68	428
Tijereta (T)	27	182	648	62	394
Promedio	27	177	638	66	397
Probabilidad	0,99	0,99	0,16	0,79	0,38
MDS (5%)	-	-	-	-	-
C.V. (%)	27,7	27,8	20,79	22,1	11,3

MDS – Test de Tukey P<0.05. Medias con igual letra no difieren estadísticamente al 5%.

2.b. Rendimiento en respuesta a la población por cultivar

La figura 10, muestra la respuesta en rendimiento a la población para el conjunto de todos los cultivares con protección total de enfermedades evaluados durante el 2024, en relación al año anterior. Los rangos de poblaciones logradas fueron similares entre años, con un leve sesgo hacia población más bajas en 2023. En 2024 la homogeneidad en las poblaciones logradas en relación a las tres densidades objetivos fue menor que la lograda en 2023. Sin embargo, en ambas zafras no se observa un patrón definido entre población y rendimiento (Fig. 10), indicando que la posible respuesta a la población obedece a un efecto genético y no climático. Por esto, la importancia de estudiar la respuesta a la población en cada cultivar por separado (Fig. 11).

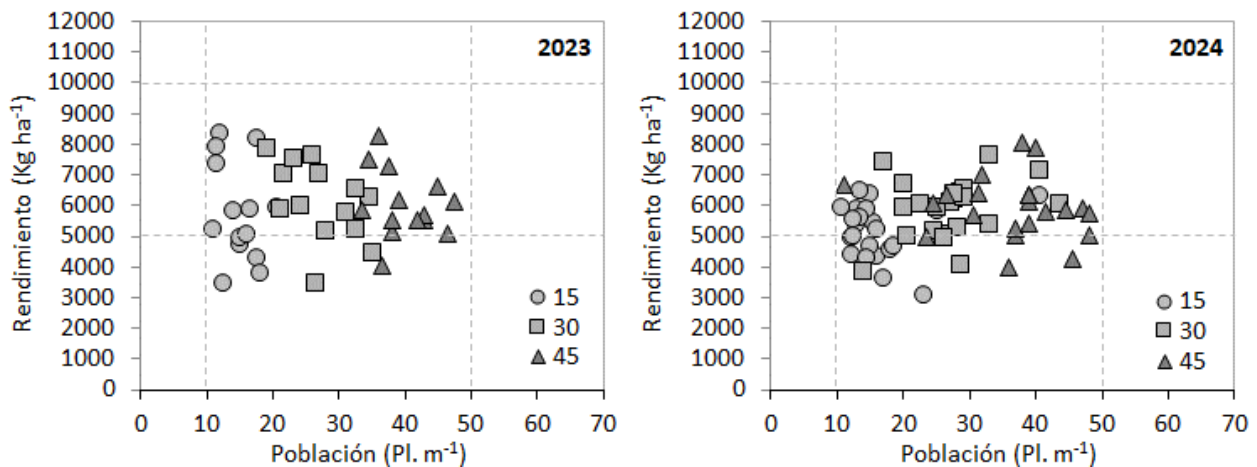


Figura 10.- Rendimiento medio en función de la variación en la población en promedio para el año 2024, en relación a lo observado para el año anterior (con protección total).

Para las condiciones climáticas de este año, los testigos de referencia I. Don Alberto, I. Tijereta, I. Churrinche y Baguette 11 presentaron respuesta a la población característica de cada cultivar (Fig. 11). Por el contrario, el testigo contemporáneo (Fuste) ha presentado diferentes tipos de respuesta las últimas zafras, pero con óptimos en torno a poblaciones elevadas (>40 pl. m⁻¹). Conociendo el comportamiento de los testigos, podemos interpretar los resultados de cada cultivar de interés, contemplando el efecto año. El criterio general para ajustar un modelo que representa la respuesta a la población en cada cultivar, es el coeficiente de regresión de Pearson (R²). Si la distribución de datos presentó un coeficiente mayor a 0.20, se ajustó el mejor modelo; no se ajustó en caso contrario.

El cultivar que presentó respuesta positiva a poblaciones elevadas (>40 pl. m⁻¹), fue Molle (primer año). Por otro lado, Buck Fulgor pareciera tener un desempeño regular a poblaciones 30 y 40 pl. m⁻¹ (segundo año). Arazá, DM Araucaria y LE 2475 no presentaron un patrón definido de respuesta a la población, para las condiciones del año. En base a los dos años de caracterización, pareciera que el rendimiento en grano de LE 2475 no se ve modificado por la población lograda.

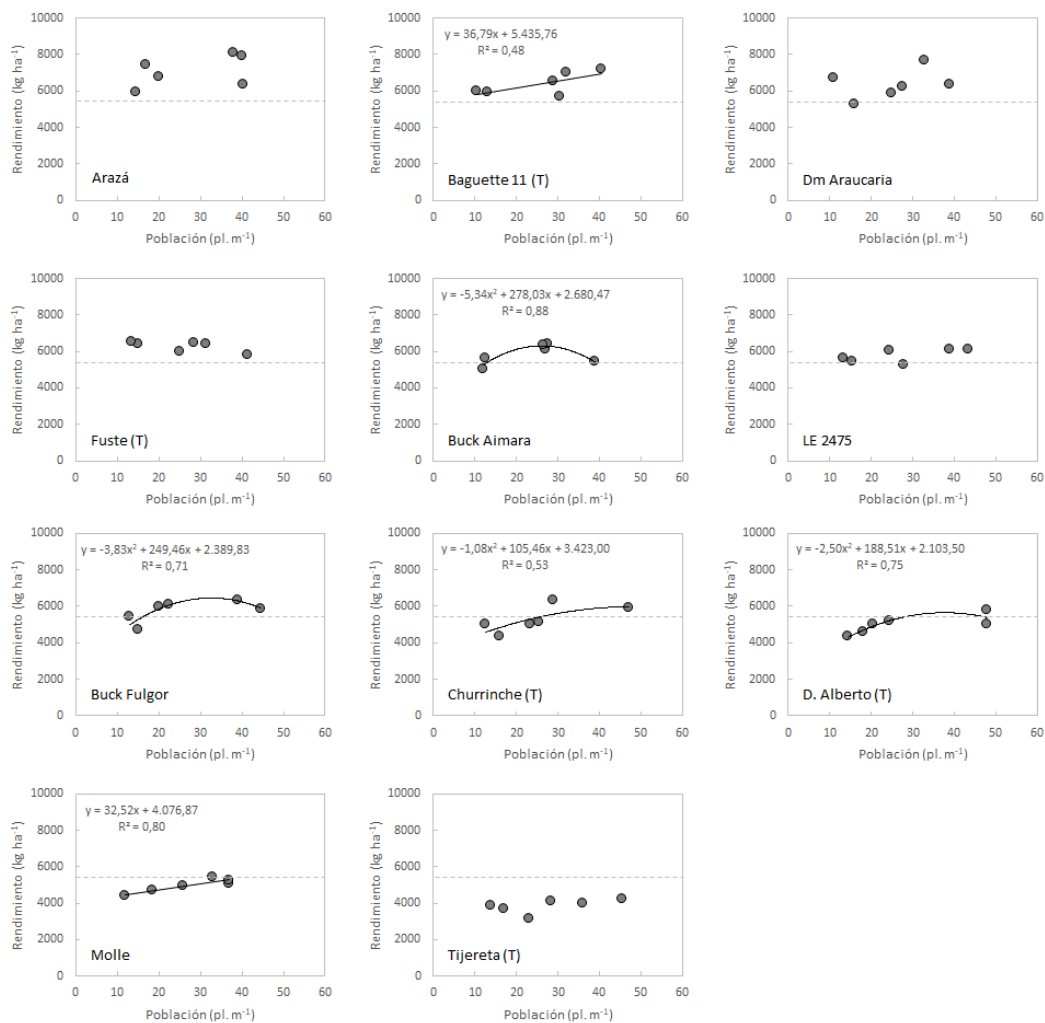


Figura 11.- Rendimiento en grano en función la población lograda a campo, para los distintos cultivares evaluados durante 2024, con protección total. (Ordenados de izquierda a derecha y de arriba abajo, en función del rendimiento medio).

Si consideramos que además del ajuste a la población, el potencial de cada cultivar está fuertemente condicionado por su comportamiento sanitario; el ajuste específico al cultivar considerando ambos factores de manejo, como viene siendo registrado en los últimos años, en algunos casos cambia sustancialmente el resultado final en cuanto a la evaluación del rendimiento alcanzable limitado por agua de un cultivar. En este sentido en el cuadro 10 se presenta para todos los cultivares evaluados, el cambio de rendimiento por ajuste de la población y respuesta específica al fungicida.

El criterio general para adjudicar un factor como responsable del cambio en el rendimiento de cada cultivar, fue que la diferencia en rendimiento debido al factor a igualdad de condiciones del otro factor, sea significativa con α : 0.1. Esta metodología no evalúa la existencia de una posible interacción entre factores.

Por último, la metodología utilizada para definir el cambio en el ranking entre las cultivares (Cuadro 10), no implica un análisis estadístico riguroso, por lo tanto, no podemos inferir que las posibles diferencias entre las cultivares se repitan en el tiempo. Sin embargo, permite cuantificar el impacto del ajuste preciso de la tecnología de producción (población – fungicida) en cada cultivar para el año en estudio.

Cuadro 10.- Orden de potencial de los cultivares evaluados en base al cambio de rendimiento, por ajuste de la población y respuesta al fungicida, en relación a una población promedio y sin fungicida (ordenado por rendimiento a nivel del manejo específico).

Cultivar	Sin manejo Especifico 177 pl.m ² y con Fungicida.	Con manejo específico Población optima y con Fungicida	Factor/s de manejo responsable/s del cambio.	Cambio de potencial	
				(kg.ha ⁻¹)	(%)
Arazá	4981	7976	Sanidad - Población	2995	60
Baguette 11 (T)	5757	6389	-	632	11
DM Araucaria	4524	6344	Sanidad - Población	1820	40
Fuste (T)	5458	6253	Sanidad	795	15
Buck Aimara	4495	5812	Sanidad	1317	29
LE 2475	5418	5771	-	353	7
Buck Fulgor	4901	5730	Sanidad - Población	829	17
Churrinche (T)	4788	5278	-	490	10
Molle	5048	5191	-	143	3
D. Alberto (T)	4738	4982	Población	244	5
Tijereta (T)	3666	3822	Población	156	4
Promedio*	4889	5777	-	888	18

* Efecto promedio; refiere a la combinación genotipo x ambiente (población/sanidad)

Del cuadro anterior y en forma resumida podemos concluir que, para esta región del país en el año 2024, como resultado de la selección de cultivar, del ajuste de la población y el fungicida, el rendimiento alcanzable limitado por agua varió en 4310 kg ha⁻¹, desde los 3666 a los 7976 kg ha⁻¹. Estos 4310 kg ha⁻¹ que surgen del efecto del cultivar, fundamentalmente por la respuesta al fungicida (16% promedio para todas las cultivares) y en menor proporción por ajuste de la población (11.4% promedio para todas las cultivares). Año a año es muy clara evidencia de que el juicio del potencial de un cultivar en función de su orden relativo, cambia radicalmente en función del manejo, y por tanto es dependiente de la información que permite inferir el ajuste. En este sentido hay cultivares de elevado potencial dependientes solo del ajuste de la población, solo del fungicida o ambos factores de manejo.

3. Sugerencia de densidad para los cultivares de segundo año de caracterización

El resultado final de caracterización de los cultivares que cumplen su segundo año, debe basarse en los resultados de los dos años de evaluación. Para este ciclo en donde el año 2023 y el 2024, fueron muy diferentes en cuanto a condiciones climáticas y consecuencia de ello, diferencias importantes en potencial y calidad, es especialmente relevante observar el comportamiento específico de cada cultivar en cada año. En el siguiente cuadro, se presenta para los cultivares que finalizan su caracterización, cuál sería el mejor rango de población considerando el rendimiento y calidad de grano, en relación a todos los cultivares caracterizados a la fecha.

Cuadro 11.- Rango óptimo de población (pl. m⁻¹) para los distintos cultivares evaluados en el programa de caracterización de cultivares de trigo, realizado por la Facultad de Agronomía desde 2015 a la fecha.



La información disponible en el trabajo y el contenido en informes anteriores (en cuanto a ambiente y desempeño individual de cada cultivar en relación a los testigos de comportamiento conocido), permite que cada usuario pueda seleccionar el cultivar en función del ambiente específico para el cual lo requiere (junto a la información que surge de la red nacional de evaluación de cultivares de INASE-INIA). Con esta información es posible, ajustar específicamente el manejo al cultivar en forma objetiva.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Abbate, P.E.; Lázaro, L.; Andrade, F.H. 1997.** ¿Es posible incrementar en número de granos por unidad de superficie?. *In*. Explorando altos rendimiento en trigo. Seminario organizado por CIMMYT-INIA. Colonia. Uruguay. 1997. p 71-89.
2. **Castro, A.; Siri, G.; Hoffman, E. 1994.** Uso de características de crecimiento inicial en la selección en planta aislada (resultados preliminares). *In*: V Reunión Nacional de Investigadores de Cebada. Mesa Nacional de Cebada Cervecera. Colonia, 2 y 3 de junio de 1994. pp 65-72
3. **Ernst, O; Hoffman, E. 1991.** Análisis comparativo de crecimiento en trigo y cebada y su efecto sobre la concreción del rendimiento. *In* II Jornada Nacional de Investigadores en Cebada Cervecera. INIA La Estanzuela Colonia Uruguay.
4. **Hoffman E.; Ernst O.; Castro A. 1993.** Rendimiento de grano y sus componentes. I. Bases fisiológicas y evolución histórica a nivel Mundial. *In*: IVª Reunión nacional de investigadores de cebada. Palmar. Uruguay.
5. **Hoffman, E.; Siri, G.; Ernst, O. 1994.** Posibilidades de predecir el comportamiento de los nuevos cultivares en función de la caracterización de su crecimiento inicial en condiciones de invernáculo. *In*: V Reunión Nacional de Investigadores de Cebada. Mesa Nacional de Investigadores de Cebada Cervecera. Colonia, 2 y 3 de junio de 1994. pp 116-122
6. **Hoffman, E. 1995.** Respuesta de los cultivos de invierno a la densidad de siembra. I. Trigo. *In*: Revista Cangüé, N° 3, junio de 1995, p 8-12.
7. **Hoffman, E.; Ernst, O. 1999.** Densidad de siembra en trigo. ¿Qué pasa con la siembra en banda? *In*: Revista Cangüé, N° 17, diciembre de 1999, pp 9-14.
8. **Hoffman, E.; Benítez, A. 2000.** Caracterización del crecimiento inicial de nuevas cultivares de trigo (INIA Caburé, T 605 y T 713). *In*: Informe a PROSEDEL. EEMAC, Facultad de Agronomía.
9. **Hoffman, E.; Benítez, A; Cadenazzi, M. 2002.** Caracterización del crecimiento inicial y respuesta a la población en trigo. *In*: Cuarta jornada de rendimiento y calidad de trigo. Mesa Nacional de Trigo. Mercedes. Uruguay
10. **Hoffman, E; Ernst, O; Benítez, A; Castro, A; Cadenazzi, M. 2002b.** Caracterización de cultivares. Una herramienta para la toma de decisión en trigo y cebada. Seminario Técnico. EEMAC - Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Uruguay.
11. **Hoffman, E.; Benítez, A.; Cadenazzi, M. 2004.** Caracterización de cultivares de trigo. Primer ciclo de Baguette10, INIA Churrinche, INIA Torcaza e INIA Gorrión. EEMAC- Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Uruguay.
12. **Hoffman. E.; Castro A.; Ernst. O.; Benítez. A.; Cadenazzi. M. 2006 (s/p).** Sincronización de macollaje y su relación con el número de espigas y rendimiento, para distintos cultivares de Cebada cervecera en Uruguay. *Agrociencia*, Recepción del trabajo en Septiembre del 2005.
13. **Hoffman. E, Gestido. V y Cadenazzi. M. 2007.** Caracterización de cultivares de trigo. Segundo ciclo de INIA Tero, INIA Carancho, INIA Don Alberto, INIA Madrugador e INIA Carpintero y primer ciclo de Biointa 1001. En Novena Jornada sobre rendimiento y calidad de trigo. Mesa Nacional del Trigo. Mercedes. Abril del 2007.
14. **Hoffman. E, Fernández. R, Baeten. A, y Cadenazzi. M. 2009a.** Caracterización de cultivares de trigo. Segundo ciclo de Biointa 1002, Biointa 3000, Baguette 11 y Baguette 13. Primer ciclo de: Nogal, Atlax, Centauro, Baguette 19 y Baguette 9. En 11ª Jornada sobre rendimiento y calidad de trigo. Mesa Nacional del Trigo. Mercedes. 2009.
15. **Hoffman. E.; Viega. L.; Cadenazzi. M; Gestido. V.; Mesa. P.; Fernández. R.; Baeten. A.; Glison. N. 2009b.** Bases morfofisiológicas que justifican el manejo diferencial de cultivares de Trigo y Cebada en Uruguay. *En*: Primer Simposio Nacional de Agricultura de Secano. Facultad de Agronomía, UDELAR – IPNI Cono Sur. ISBN978-9974-0-583-9- pp. 49-74.
16. **Hoffman. E, Catro A. 2012.** Cambios en la fecha de siembra en cultivos de invierno en Uruguay. Implicancias sobre el rendimiento y el riesgo. Cangüé Digital 2012- Segunda Época Nro 32 . *IN* <http://www.eemac.edu.uy/canguel/>
17. **Hoffman EM, Locatelli A, Fassana CN, Viega L, Castro AJ. 2014.** Evaluación de la evolución de la oferta varietal del trigo en Uruguay en el siglo XXI. *En*: Memorias de Seminario Internacional. 1914 – 2014, un Siglo de Mejoramiento de Trigo en la Estanzuela. Agosto 2014. INIA la Estanzuela. Colonia Uruguay.
18. **Hoffman, E. M, Fassana C.N, Akerman, A, Bonancea, S, Van de Dorpel, M. 2018.** Caracterización de cultivares de trigo 2017. Informe del programa e caracterización de cultivares de la de la Facultad de Agronomía - EEMAC. Universidad de la República. Uruguay. 37p (<http://www.eemac.edu.uy/>)
19. **Haun, J.R. 1973.** Visual quantification of wheat development *Agronomy Journal* 65(1):116-119.
20. **Saari, E.E. y Prescott J.M. 1975.** A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases. *Plant Disease Rep.* 59:377-380.

VII. ANEXOS

1. Componentes números del rendimiento y parámetros de calidad

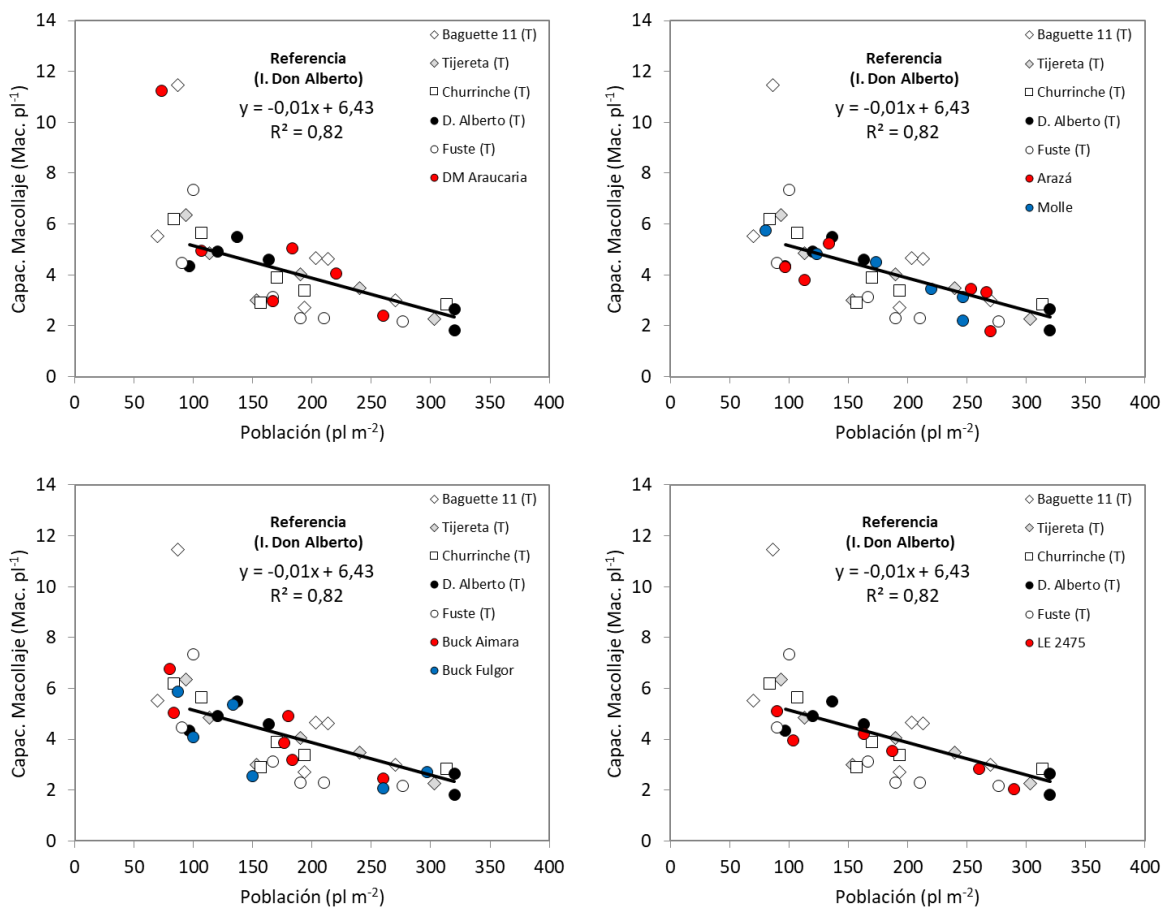


Figura A1.- Capacidad de macollaje para todos los cultivares evaluados en el año 2024, con fungicida en función de la población. Agrupados por empresa solicitante y en relación a los testigos.

Cuadro A1.- Componentes del rendimiento en respuesta al cambio en la población para todos los cultivares evaluados durante el 2024, con protección total. (Ordenado por mayor rendimiento logrado).

Cultivar	Densidad	Plantas reales (Nº m ⁻¹ lineal)	Plantas (Nº m ⁻²)	Macollos GS 3.0 (Nº mac. m ⁻²)	Fertilidad (%)	Esp. m ⁻²	Granos/Esp.	Granos m ⁻²	PG (mg)
Arazá	15	28	183	450	89	403	48	19153	32
	30	19	123	565	68	357	59	20981	34
	45	39	260	882	44	390	63	24453	33
Baguette 11 (T)	15	12	78	690	64	360	49	17635	34
	30	35	232	667	74	465	40	18559	37
	45	31	208	970	40	392	48	18562	34
DM Araucaria	15	21	137	512	82	417	45	18431	30
	30	30	202	908	46	417	48	19786	35
	45	25	167	725	63	447	47	20811	31
Fuste (T)	15	14	95	568	75	398	56	21939	30
	30	27	178	478	70	335	55	17817	35
	45	37	243	540	83	447	41	17955	34
Buck Aimara	15	12	82	480	74	352	45	15953	33
	30	27	182	733	53	383	50	18826	33
	45	33	218	660	66	433	39	17083	34
LE 2475	15	15	97	435	79	343	46	15645	36
	30	36	238	627	69	438	42	17341	33
	45	32	212	715	57	412	44	17644	35
Buck Fulgor	15	14	93	458	69	313	49	15210	33
	30	21	142	548	72	367	49	18068	34
	45	42	278	670	66	432	42	17907	34
Churrinche (T)	15	14	95	560	66	370	41	14827	32
	30	27	182	657	58	378	46	17311	33
	45	35	235	673	59	360	47	16798	33
D. Alberto (T)	15	16	108	505	71	352	38	13504	34
	30	23	150	750	56	418	37	15380	33
	45	48	320	715	64	443	35	15532	35
Molle	15	15	102	528	76	398	35	13832	33
	30	30	197	772	55	423	35	14727	35
	45	37	247	658	72	463	35	16027	32
Tijereta (T)	15	20	133	505	73	365	32	11754	29
	30	21	142	680	54	368	35	12705	31
	45	41	272	760	59	450	31	14045	29

Cuadro A2.- Peso hectolítrico para todos los cultivares evaluados en el 2024, promedio con fungicidas, ordenados por el mismo ranking de rendimiento en grano promedio de todas las poblaciones.

Tratamiento de Población (*)							
	P1	P2	P3	Promedio 2023			
Cultivar	Peso Hectolítrico (13,5% humedad)			<i>p</i> -valor ^{&}	MDS (5%)	C.V.(%)	
Arazá	71,3 abc	79,2 a	79,1 ab	76,5 bc	0,27	-	5,06
Baguette 11 (T)	77,1 ab	78,6 ab	78,2 abc	77,9 abc	0,59	-	1,63
DM Araucaria	70,9 abc	72,4 abc	73,2 bc	72,2 cd	0,39	-	1,84
Fuste (T)	81,2 a	83,5 a	80,3 ab	81,7 ab	0,36	-	2,18
Buck Aimara	77,0 ab	81,3 a	79,3 ab	79,2 ab	0,19	-	1,83
LE 2475	76,6 ab	78,2 ab	79,5 ab	78,1 abc	0,15	-	1,12
Buck Fulgor	84,6 a	82,8 a	86,5 a	84,6 a	0,39	-	2,48
Churrinche (T)	72,8 ab	79,4 a	80,2 ab	77,4 bc	0,41	-	6,15
D. Alberto (T)	78,7 ab	80,0 a	80,6 ab	79,8 ab	0,80	-	3,56
Molle	57,0 c	64,2 bc	71,7 bc	64,3 e	0,25	-	9,26
Tijereta (T)	65,1 bc	62,9 c	68,2 c	65,4 de	0,46	-	5,24
Promedio	73,8	76,6	77,9	76,1			
<i>p</i> -valor	0,0012	0,002	0,002	<0,0001			
MDS (5%)	15,3	14,9	10,5	7,02			
C.V.(%)	5,11	4,81	3,32	4,62			

*- P₁= población 1, P₂= población 2 y P₃= población 3. & - Dentro de cada cultivar, entre densidades

Cuadro A3a.- Proteína en grano para todos los cultivares evaluados en el 2023 y 2024, con fungicida ordenado por rendimiento decreciente en el año 2024, para una población equivalente a las 30 pl. m⁻¹.

	2024	2023	Promedio			
Cultivar	--- Proteína (%). Base 13,5% humedad ---			<i>p</i> -valor ^{&}	MDS (5%)	C.V. (%)
Arazá	13,8	-	13,8			
Baguette 11 (T)	13,1	12,7	12,9	0,66	-	5,3
DM Araucaria	12,6	-	12,6			
Fuste (T)	12,7	12,3	12,5	0,68	-	6,8
Buck Aimara	13,2	-	13,2			
LE 2475	12,8	12,1	12,5	0,41	-	5,4
Buck Fulgor	12,6	16,0	14,3	0,13	-	9,9
Churrinche (T)	14,1	14,4	14,2	0,78	-	7,8
D. Alberto (T)	12,8	12,8	12,8	0,99	-	4,8
Molle	12,8	-	12,8			
Tijereta (T)	13,6	13,6	13,6	0,90	-	2,6
Promedio	13,1	13,4	13,2			
<i>p</i> -valor*	0,139	-	-	-	-	-
MDS (5%)	-	-	-	-	-	-
C.V. (%)	4,01	-	-	-	-	-

* - Dentro del año, entre cultivares. & - Dentro de cultivar, entre años.

Cuadro A3b.- Proteína en grano para todos los cultivares evaluados en 2024, con fungicida ordenado por rendimiento decreciente, para las tres poblaciones.

Cultivar	Población (pl. m ⁻¹)			Promedio
	15	30	45	
	----- % -----			
Arazá	13,3	13,8	12,7	13,3 abc
Baguette 11 (T)	13,1	13,1	12,9	13 bc
DM Araucaria	13,0	12,6	12,8	12,8 c
Fuste (T)	13,0	12,7	12,9	12,9 bc
Buck Aimara	13,1	13,2	12,5	12,9 bc
LE 2475	12,9	12,8	12,2	12,6 c
Buck Fulgor	13,6	12,6	13,1	13,1 bc
Churrinche (T)	14,6	14,1	14,1	14,2 a
D. Alberto (T)	12,9	12,8	13,1	12,9 bc
Molle	14,1	12,8	12,7	13,2 abc
Tijereta (T)	14,4	13,6	13,6	13,9 ab
Promedio	13,4 a	13,1 ab	13,0 b	13,2

Interacción Densidad-Cultivar: p-valor: 0.66, CV: 4.1%; Densidad: p-valor: 0.015, MDS (Tukey 5%): 0.39;
Cultivar: p-valor: 0.0003, MDS (Tukey 5%): 1.06.

2. Duración de ciclo y subperíodos fenológicos

Cuadro A4.- Tiempo térmico y días de ciclo a estadios fenológicos de referencia, en cuatro fechas de siembra contrastantes para el año 2024. Ordenado por ciclo en días a GS 6.5 en cada época de siembra.

A- Época 1 (14 de junio). Emergencia: 21 de junio

Cultivar	GS 2.2			GS 3.0			GS 3.3			GS 6.5			GS 8.0		
	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd
Buck Fulgor	26-Jul	42	280	26-Ago	73	515	16-set	94	707	2-Oct	110	928	29-Oct	137	1315
LE 2475	26-Jul	42	280	3-set	81	583	19-set	97	752	10-Oct	118	1024	4-Nov	143	1422
Arazá	26-Jul	42	280	1-set	79	565	16-set	94	707	10-Oct	118	1024	4-Nov	143	1422
Buck Aimara	26-Jul	42	280	3-set	81	583	17-set	95	720	10-Oct	118	1024	4-Nov	143	1422
Churrinche (T)	26-Jul	42	280	26-Ago	73	515	16-set	94	707	10-Oct	118	1024	29-Oct	137	1315
D. Alberto (T)	26-Jul	42	280	26-Ago	73	515	16-set	94	707	10-Oct	118	1024	29-Oct	137	1315
Fuste (T)	26-Jul	42	280	26-Ago	73	515	10-set	88	653	10-Oct	118	1024	29-Oct	137	1315
Baguette 11 (T)	26-Jul	42	280	3-set	81	583	19-set	97	752	12-Oct	120	1051	4-Nov	143	1422
Araucaria	26-Jul	42	280	3-set	81	583	19-set	97	752	16-Oct	124	1108	4-Nov	143	1422
Tijereta (T)	26-Jul	42	280	3-set	81	583	19-set	97	752	16-Oct	124	1108	4-Nov	143	1422
Molle	26-Jul	42	280	3-set	81	583	19-set	97	752	19-Oct	127	1149	8-Nov	147	1486

B- Época 2 (3 de julio). Emergencia: 22 de julio

Cultivar	GS 2.2			GS 3.0			GS 3.3			GS 6.5			GS 8.0		
	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd
Buck Fulgor	15-Ago	43	296	10-set	69	505	20-set	79	619	10-Oct	99	876	9-Nov	129	1354
Tijereta (T)	12-Ago	40	273	16-set	75	559	22-set	81	652	14-Oct	103	930	14-Nov	134	1432
LE 2475	12-Ago	40	273	16-set	75	559	25-set	84	688	16-Oct	105	960	9-Nov	129	1354
Arazá	12-Ago	40	273	16-set	75	559	25-set	84	688	16-Oct	105	960	9-Nov	129	1354
Buck Aimara	14-Ago	42	286	10-set	69	505	22-set	81	652	16-Oct	105	960	9-Nov	129	1354
Churrinche (T)	12-Ago	40	273	3-set	62	435	22-set	81	652	16-Oct	105	960	9-Nov	129	1354
D. Alberto (T)	12-Ago	40	273	3-set	62	435	22-set	81	652	16-Oct	105	960	9-Nov	129	1354
Fuste (T)	12-Ago	40	273	3-set	62	435	19-set	78	604	16-Oct	105	960	9-Nov	129	1354
Araucaria	12-Ago	40	273	10-set	69	505	25-set	84	688	21-Oct	110	1040	14-Nov	134	1432
Baguette 11 (T)	12-Ago	40	273	5-set	64	450	25-set	84	688	21-Oct	110	1040	14-Nov	134	1432
Molle	12-Ago	40	273	16-set	75	559	25-set	84	688	25-Oct	114	1107	16-Nov	136	1474

C- Época 3 (26 de julio). Emergencia: 8 de agosto

Cultivar	GS 2.2			GS 3.0			GS 3.3			GS 6.5			GS 8.0		
	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd
Araucaria	3-set	39	312	2-Oct	68	657	16-Oct	82	837	1-Nov	98	1099	-	-	-
LE 2475	3-set	39	312	2-Oct	68	657	16-Oct	82	837	1-Nov	98	1099	-	-	-
Molle	1-set	37	294	30-set	66	634	12-Oct	78	780	1-Nov	98	1099	-	-	-
Arazá	1-set	37	294	30-set	66	634	8-Oct	74	729	29-Oct	95	1044	-	-	-
Buck Fulgor	3-set	39	312	30-set	66	634	8-Oct	74	729	29-Oct	95	1044	-	-	-
Buck Aimara	1-set	37	294	27-set	63	585	6-Oct	72	704	29-Oct	95	1044	-	-	-
Tijereta (T)	1-set	37	294	2-Oct	68	657	10-Oct	76	753	2-Nov	99	1117	-	-	-
Baguette 11 (T)	3-set	39	312	2-Oct	68	657	16-Oct	82	837	1-Nov	98	1099	-	-	-
Churrinche (T)	3-set	39	312	27-set	63	585	1-Oct	67	648	29-Oct	95	1044	-	-	-
D. Alberto (T)	1-set	37	294	27-set	63	585	1-Oct	67	648	29-Oct	95	1044	-	-	-
Fuste (T)	1-set	37	294	27-set	63	585	1-Oct	67	648	29-Oct	95	1044	-	-	-

D- Época 4 (19 de agosto). Emergencia: 26 de agosto

Cultivar	GS 2.2			GS 3.0			GS 3.3			GS 6.5			GS 8.0		
	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd	Fecha	dps	°Cd
Buck Fulgor	16-set	28	238	2-Oct	44	460	14-Oct	56	610	29-Oct	71	846	-	-	-
Buck Aimara	16-set	28	238	8-Oct	50	532	16-Oct	58	639	29-Oct	71	846	-	-	-
Tijereta (T)	14-set	26	219	10-Oct	52	555	16-Oct	58	639	29-Oct	71	846	-	-	-
Churrinche (T)	16-set	28	238	2-Oct	44	460	14-Oct	56	610	29-Oct	71	846	-	-	-
D. Alberto (T)	16-set	28	238	2-Oct	44	460	14-Oct	56	610	29-Oct	71	846	-	-	-
Fuste (T)	16-set	28	238	2-Oct	44	460	14-Oct	56	610	29-Oct	71	846	-	-	-
LE 2475	16-set	28	238	10-Oct	52	555	19-Oct	61	681	1-Nov	74	901	-	-	-
Arazá	16-set	28	238	10-Oct	52	555	16-Oct	58	639	1-Nov	74	901	-	-	-
Araucaria	16-set	28	238	10-Oct	52	555	21-Oct	63	720	-	-	-	-	-	-
Molle	16-set	28	238	10-Oct	52	555	16-Oct	58	639	-	-	-	-	-	-
Baguette 11 (T)	16-set	28	238	10-Oct	52	555	29-Oct	71	846	-	-	-	-	-	-

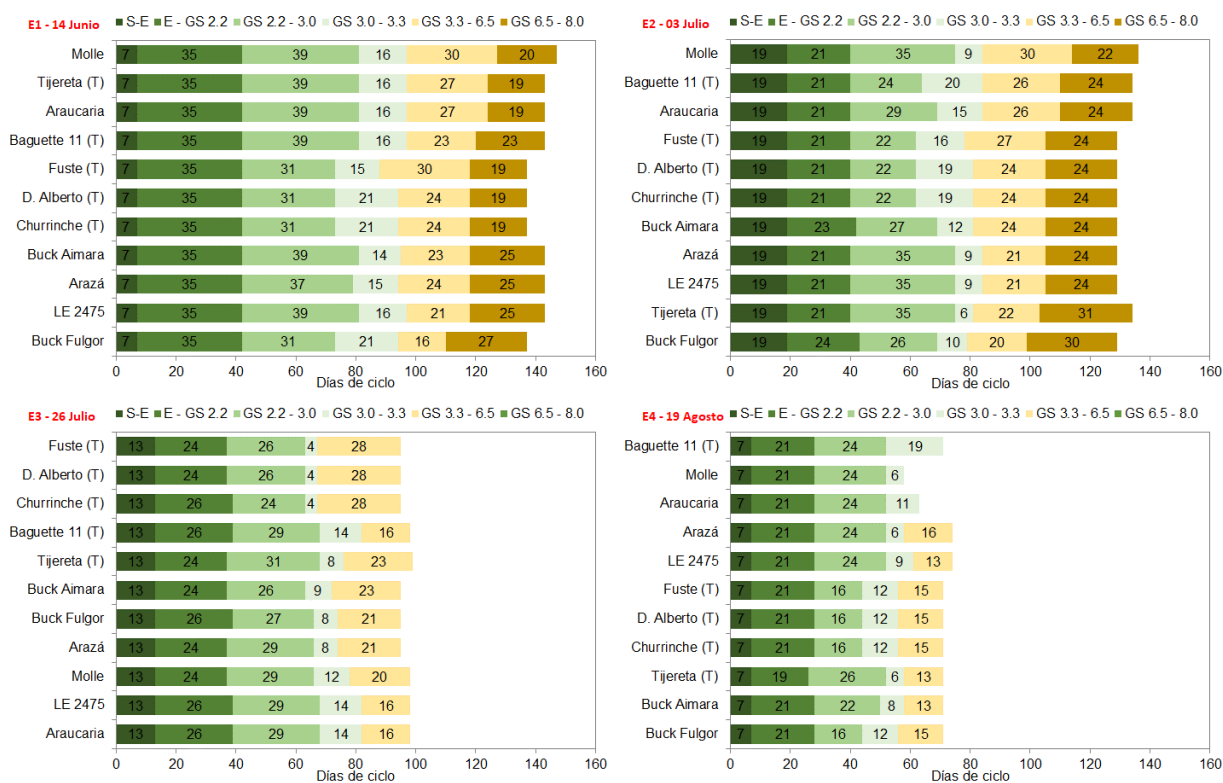


Figura A2.- Días de ciclo de estadios fenológicos de referencia, en cuatro fechas de siembra contrastantes para el año 2024. Ordenado por ciclo en días a GS 6.5 en cada época de siembra.

3. Sanidad y respuesta en rendimiento al control.

En el experimento de campo, de los cuatro bloques tres son manejados al azar con fungicida y uno con infección natural. En la medida que experimentalmente el costo adicional para generar esta información es bajo, y la información de respuesta, en relación a la evolución sanitaria suma información relevante para el cultivar, se ha incorporado esta variante en el programa de caracterización de cultivares en forma sistemática, desde hace 19 años. Como toda la información anterior para todos los cultivares, está analizada sobre la base de las parcelas con fungicidas, el comportamiento de cada cultivar sin fungicida, más allá de la información sanitaria, suma un elemento más para el análisis.

Cuadro A5.- Rendimiento y componentes para el promedio de todos los cultivares con y sin fungicida en el 2024.

	Rend. Corr. 13.5% (Kg ha ⁻¹)	Biomasa total (Kg ha ⁻¹)	IC (%)	Espigas (Nº esp. m ⁻²)	Granos/esp. (Nº Granos m ⁻²)	Granos (Nº Granos m ⁻²)	PG (mg)
C/Fung.	5673	16110	35	397	44	17158	33,1
S/Fung.	4889	15782	31	376	47	16577	29,7
Probabilidad*	<0,0001	0,557	<0,0001	0,02	0,394	0,143	<0,0001
MDS (5%)	197	-	2	17	-	-	0,9
CV (%)	10,75	20	17,4	12,9	39	13	8,3
SC/SC _t **	15%	0,24%	11%	3,1%	0,53%	0,92%	25%

*.- Sin tratar en relación al cultivo protegido. MDS – Test de Tukey P<0.05.

**.- Partición de suma de cuadrados. Efecto fungicida frente a demás fuentes de variación.

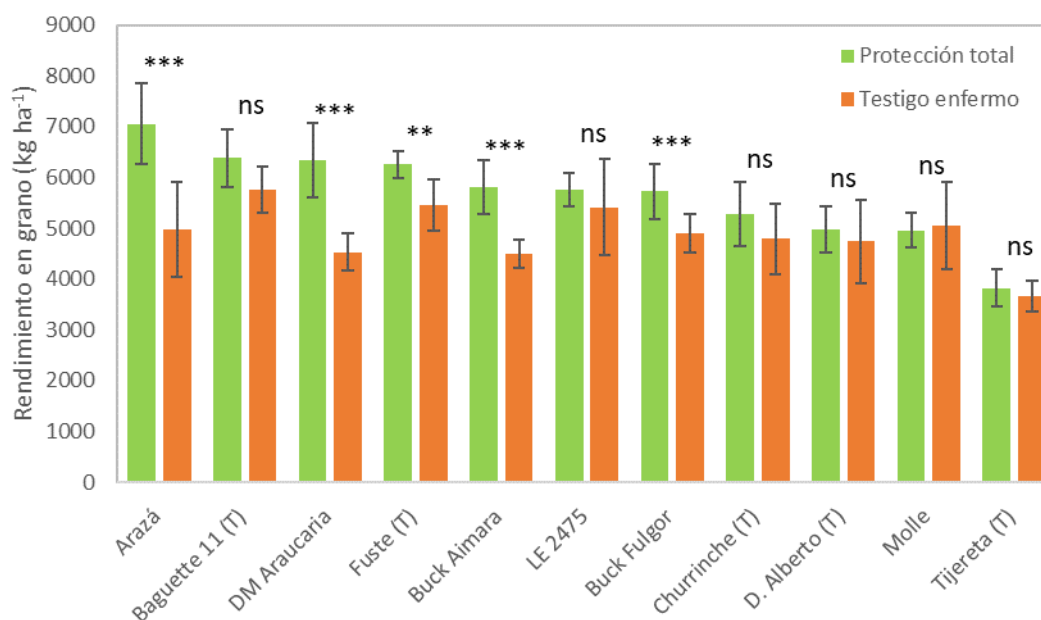


Figura A3.- Rendimiento en grano para todos lo cultivares evaluados en el 2024, con y sin fungicidas a población promedio. Efecto de la interacción cultivar por fungicida p-valor = 0,0001; CV = 10,8%. (Diferencias entre cultivares C/Fung. vs. S/Fung. MDS Test de Tukey p-valor<0.0001 = 197 kg ha⁻¹). ns – no significativo; * - significativo al 10%; ** - significativo al 5%; *** - significativo al 1%.

Cuadro A6.- Rendimiento en grano para todos lo cultivares evaluados en el 2024, con y sin fungicida a la población promedio (177 pl. m⁻²). Efecto de la interacción cultivar por fungicida p-valor = 0,0001; CV = 10,8%.

Cultivar	Testigo enfermo	Protección total	Respuesta ^{&}		Significancia
	(Kg.ha ⁻¹)		(%)		
Arazá	4981	7061	2080	42	0,003
Baguette 11 (T)	5757	6389	632,5	11	0,102
DM Araucaria	4524	6344	1820	40	0,0008
Fuste (T)	5458	6253	795,1	15	0,03
Buck Aimara	4495	5812	1317	29	0,0008
LE 2475	5418	5771	352,7	7	0,383
Buck Fulgor	4901	5730	829,3	17	0,0022
Churrinche (T)	4788	5278	489,8	10	0,25
D. Alberto (T)	4738	4982	244	5	0,506
Molle	5048	4963	-85,19	-2	0,86
Tijereta (T)	3666	3822	155,8	4	0,364
Promedio	4889	5673	784,6	16	-

[&]Dentro de cultivares.

Cuadro A7.- Porcentaje de incidencia y severidad de Roya de la hoja (*Puccinia triticina*), con (C/F) y sin (S/F) fungicida, para todos los cultivares, evaluados en el año 2024.

Cultivar	2 de octubre					21 de octubre				
	Incidencia			Severidad		Incidencia			Severidad	
	GS	C/F	S/F	C/F	S/F	GS	C/F	S/F	C/F	S/F
Arazá	60	0	0	0	0	73	19	73	Tr	4
Baguette 11 (T)	55	0	19	0	Tr	70	50	73	Tr	3
Buck Aimara	61	0	55	0	4,0	75	13	78	Tr	7
Buck Fulgor	65	0	0	0	0	77	13	85	Tr	3
Churrinche (T)	61	0	50	0	2,5	75	38	100	1,8	9
D. Alberto (T)	61	0	0	0	0	75	38	78	Tr	5
DM Araucaria	50	0	0	0	0	70	25	95	Tr	3
Fuste (T)	61	0	0	0	0	75	50	78	Tr	7
LE 2475	60	0	44	0	Tr	70	0	50	0	Tr
Molle	45	0	0	0	0	69	0	55	0	2
Tijereta (T)	50	13	0	Tr	0	70	25	90	Tr	4
Prom.	57	1,1	15	0,0	Tr	73	24,4	78	0,3	4,2

Tr - Traza (menor a 1%)

Cuadro A8.- Porcentaje de incidencia y severidad para Roya estriada (*Puccinia striiformis*), con (C/F) y sin (S/F) fungicida, para todos los cultivares, evaluados en el año 2024.

Cultivar	2 de octubre					21 de octubre				
	Incidencia			Severidad		Incidencia			Severidad	
	GS	C/F	S/F	C/F	S/F	GS	C/F	S/F	C/F	S/F
Arazá	60	0	0	0	0	73	0	0	0	0
Baguette 11 (T)	55	0	0	0	0	70	0	0	0	0
Buck Aimara	61	0	0	0	0	75	0	0	0	0
Buck Fulgor	65	0	0	0	0	77	0	0	0	0
Churrinche (T)	61	0	0	0	0	75	0	0	0	0
D. Alberto (T)	61	0	50	0	3	75	25	78	Tr	4
DM Araucaria	50	0	0	0	0	70	0	0	0	0
Fuste (T)	61	19	50	Tr	Tr	75	25	65	Tr	2
LE 2475	60	0	0	0	0	70	0	0	0	0
Molle	45	0	0	0	0	69	0	0	0	0
Tijereta (T)	50	0	0	0	0	70	0	0	0	0
Prom.	57	1,7	9	Tr	Tr	73	4,5	13	Tr	Tr

Tr - Traza (menor a 1%)

Cuadro A9.- Porcentaje de incidencia y severidad para Mancha amarilla (*Drechslera tritici repentis*), con (C/F) y sin (S/F) fungicida, para todos los cultivares, evaluados en el año 2024.

Cultivar	2 de octubre					21 de octubre				
	Incidencia			Severidad		Incidencia			Severidad	
	GS	C/F	S/F	C/F	S/F	GS	C/F	S/F	C/F	S/F
Arazá	60	25	50	0,1	0,1	73	50	58	0,1	1,8
Baguette 11 (T)	55	38	50	0,1	0,8	70	50	65	0,1	3,5
Buck Aimara	61	31	50	0,1	0,6	75	44	50	0,1	2,3
Buck Fulgor	65	50	50	1,3	2,0	77	38	65	2,0	3,8
Churrinche (T)	61	44	50	0,3	1,3	75	55	55	1,8	2,3
D. Alberto (T)	61	50	50	0,1	2,3	75	50	80	1,6	4,0
DM Araucaria	50	19	50	0,1	0,8	70	50	70	0,1	3,0
Fuste (T)	61	31	50	0,1	1,0	75	50	73	1,1	4,5
LE 2475	60	31	44	0,1	0,1	70	38	65	0,1	2,8
Molle	45	31	50	0,3	1,0	69	44	50	0,1	1,5
Tijereta (T)	50	38	50	0,1	1,3	70	50	90	1,1	4,0
Prom.	57	35,2	49	0,2	1,0	73	47,0	65	0,7	3,0

Nota. El trabajo no habría podido ser desarrollado, sin la colaboración de los funcionarios del campo experimental y de Agricultura de la EEMAC-FAGRO. El análisis de proteína en grano fue realizado por gentileza de GOYAIKE sa.

La información presentada es cuantitativa, pero los comentarios no son más que una interpretación de los datos por parte del equipo de trabajo que intenta enriquecer la información, por tanto, deben ser tomados como tales y no como una verdad indudable.