

EVALUACIÓN AGRÓNOMICA Y DE LA CALIDAD DE LAS NUEVAS VARIETADES DE TRIGO BLANDO EN CULTIVO ECOLÓGICO EN ESPAÑA. CAMPAÑA 2023-2024.

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIETADES DE TRIGO BLANDO EN ECOLÓGICO. CAMPAÑA 2023-2024.

1.- INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan los resultados productivos y de calidad de las nuevas variedades de trigo blando ecológico, obtenidos en el marco del **Grupo para la Evaluación de las Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España** (GENVCE).

En el marco de este trabajo se evalúa la adaptación específica de las variedades a condiciones climáticas particulares, bien climas templados del centro y este peninsular frente a climas fríos de la meseta norte, o bien secanos áridos y semiáridos, frente a secanos húmedos o regadíos, atendiendo tanto al aspecto productivo como teniendo en cuenta sus características de calidad.

2.- RESULTADOS DE LA CAMPAÑA 2023-2024

2.1.- MATERIAL Y MÉTODOS

2.1.1. Ciclos, variedades y duración de la experimentación

Se han realizado ensayos de trigo blando (*Triticum aestivum*) ecológico de ciclo largo, de invierno, y de ciclo corto, de primavera. En la Tabla 1 se recogen las variedades ensayadas de cada tipo. Durante la campaña 2023-2024 se han evaluado un total de 19 variedades, de las cuales 8 son de ciclo de invierno y 11 de primavera, con la variedad testigo NOGAL evaluada en ambos ciclos. Las otras variedades testigo han sido CHAMBO y REBELDE (invierno), y ARTUR NICK, VALBONA y RGT TOCAYO (primavera). Los ensayos de primavera, además, han contado con FLORENCE AURORA como variedad tradicional, así como con otras variedades de interés local cuyos resultados son publicados por los respectivos centros responsables de los mismos.

Tabla 1. Variedades de trigo blando ecológico de ciclo de invierno y de ciclo de primavera que se han ensayado en la campaña 2023-2024 en la red GENVCE.

TRIGO BLANDO DE INVIERNO ECOLÓGICO	EMPRESA COMERCIALIZADORA	TRIGO BLANDO DE PRIMAVERA ECOLÓGICO	EMPRESA COMERCIALIZADORA
CHAMBO *	LIMAGRAIN IBÉRICA	ARTUR NICK *	AGRUSA
NOGAL *	FLORIMOND DESPREZ	NOGAL *	FLORIMOND DESPREZ
REBELDE *	SEMILLAS BATLLE SA	VALBONA *	NEXO GLOBAL TEAM SL
		RGT TOCAYO *	RAGT IBÉRICA
		FLORENCE AURORA (T)	
RGT MIMATEO	RAGT IBÉRICA	LG MERCURIUS	LIMAGRAIN IBÉRICA
FILON	FLORIMOND DESPREZ	LG ANCIA	LIMAGRAIN IBÉRICA
LG RUFO	LIMAGRAIN IBÉRICA	SANTAELLA	AGROVEGETAL
LG MONJE	LIMAGRAIN IBÉRICA	MONTEMAYOR	AGROVEGETAL
RGT MIOLO	RAGT IBÉRICA	ESPERADO	GUADALSEM
		ROTA	AGROVEGETAL

(*): Variedades testigo. (T): Variedad tradicional.

La duración de la experimentación de las nuevas variedades, de registro español y/o comunitario, consideradas de interés ecológico en la red GENVCE es de hasta tres años. Para pasar de un año a otro deben superar los criterios agronómicos siguientes:

- Tener un índice productivo mínimo de 80% o un especial valor de calidad tecnológica o características de adaptación ambiental, en el primer año en la red GENVCE para pasar a un segundo año de estudio.

- Tener un índice productivo mínimo del 90% en la media de dos años en la red o una calidad tecnológica demostrada, para pasar al tercer año de ensayo y realizarse su informe final.

Las variedades testigo y tradicionales pueden permanecer en la red GENVCE mientras cumplan su función como variedad de referencia.

2.1.2. Características de los ensayos

El diseño de campo consiste en bloques al azar o fila-columna latinizado con cuatro repeticiones por variedad ensayada, siempre que el número de variedades u otras circunstancias no aconsejen la utilización de otro diseño. El tamaño de parcela mínimo es de 1,20 m de ancho por 8 m de largo. Toda la semilla utilizada en los ensayos lleva el certificado de no haber sido tratada químicamente ni de haberse obtenido por modificación genética.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas de carácter autonómico de Aragón (Diputación General de Aragón), Castilla la Mancha (Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal), Castilla y León (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León), Catalunya (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries), Euskadi (Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario), Madrid (Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario) y Navarra (Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias).

En la campaña 2023-2024 se han realizado 13 ensayos, de los cuales 7 son de trigo blando ecológico de invierno y 6 de trigo blando ecológico de primavera. De éstos, debido a las condiciones climáticas y al mal desarrollo del cultivo, han quedado anulados los ensayos de ciclo de invierno de IMIDRA en Madrid y de DGA en Aragón. También han quedado anulados los ensayos de ITACYL, en Castilla y León, debido a criterios estadísticos y de INTIA, en Navarra, que no llegó a sembrarse a causa de lluvias recurrentes. En cuanto al trigo blando de primavera han quedado anulados los ensayos de IMIDRA e INTIA debido a razones agronómicas. En la Tabla 2 se puede observar la distribución de los ensayos válidos por Comunidades Autónomas.

Tabla 2. Distribución de los ensayos válidos realizados en el marco de GENVCE, durante la campaña 2023-2024, por Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Trigo ecológico de invierno	Trigo ecológico de primavera
ARAGÓN	0	1
CATALUÑA	1	1
EUSKADI	1	1
CASTILLA Y LEÓN	0	1
CASTILLA-LA MANCHA	1	0
TOTAL	3	4

Los ensayos que se analizan en este informe no presentan los siguientes criterios de anulación estadística:

- Tener un coeficiente de variación superior al 20 %.
- Tener un coeficiente de variación comprendido entre el 15-20 % y a la vez no observarse diferencias significativas entre las variedades.

2.1.3. Zonas de experimentación

Se han agrupado los ensayos en varias zonas agroclimáticas, con la finalidad de facilitar la interpretación de los datos teniendo en cuenta los valores de pluviometría y temperatura de cada localidad. En cuanto a la temperatura, se han establecido las siguientes categorías:

- **Zonas frías.** Zonas con una temperatura media del mes de abril inferior a 11°C.
- **Zonas templadas.** Zonas con una temperatura media del mes de abril entre 11°C y 13°C.
- **Zonas cálidas.** Zonas con una temperatura media del mes de abril superior a 13°C.

En cuanto a la pluviometría, las categorías creadas son:

- **Zonas semiáridas.** Zonas con una pluviometría anual igual o inferior a 500 mm.
- **Zonas subhúmedas.** Zonas con una pluviometría anual superior a 500 mm e inferior a 700 mm.
- **Zonas húmedas.** Zonas con una pluviometría anual superior a 700 mm.

En la Figura 1 se presenta la distribución de las zonas agroclimáticas a partir de las categorías anteriores.

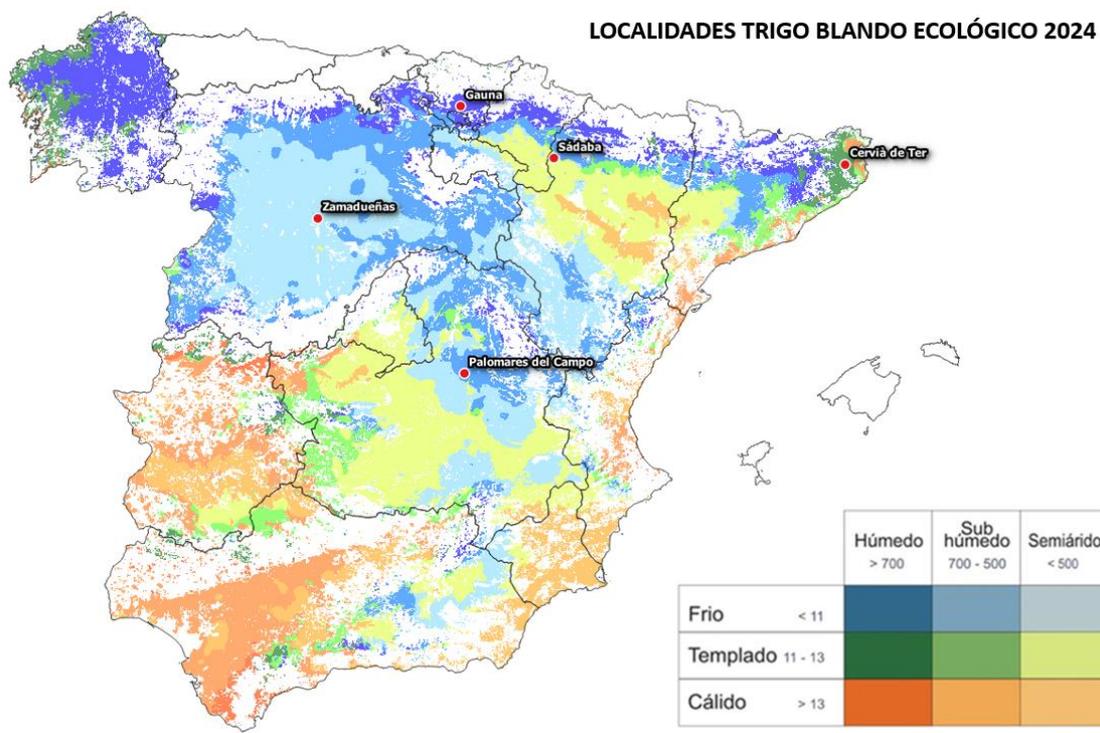


Figura 1. Mapa de las zonas agroclimáticas en España con indicación de las localidades de ensayos de la campaña 2023-2024 incluidos en el informe.

En la Tabla 3 se presenta la distribución de los ensayos válidos en función de las zonas de experimentación en la campaña 2023-2024.

Tabla 3. Distribución de los ensayos validos realizados en el marco de GENVCE, durante la campaña 2023-2024, en función de la zona de experimentación.

ESPECIE	FRÍO	TEMPLADO	CÁLIDO
Trigo ecológico de invierno	2	1	0
Trigo ecológico de primavera	2	2	0

2.2.- TRIGO BLANDO ECOLÓGICO DE INVIERNO

2.2.1. Resultados de la campaña 2023-2024

En el marco de GENVCE, durante la campaña 2023-2024, se han ensayado cinco nuevas variedades de trigo ecológico de invierno (Tabla 4). CHAMBO, REBELDE y NOGAL se han considerado como variedades testigo. Los ensayos evaluados corresponden a zonas frías y templadas.

Tabla 4 Variedades de trigo blando de invierno ensayadas durante la campaña 2023-2024 en la red ecológica de GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
				Fría	Templada
CHAMBO	LIMAGRAIN IBÉRICA	TESTIGO	2	•	•
NOGAL	FLORIMOND DESPREZ	TESTIGO	2	•	•
REBELDE	SEMILLAS BATLLE SA	TESTIGO	2	•	•
RGT MIMATEO	RAGT IBÉRICA	3º	2	•	•
FILON	FLORIMOND DESPREZ	3º	2	•	•
LG RUFO	LIMAGRAIN IBÉRICA	3º	2	•	•
LG MONJE	LIMAGRAIN IBÉRICA	2º	2	•	•
RGT MIOLO	RAGT IBÉRICA	1º	2	•	•

En la Tabla 5 se presentan los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CHAMBO, NOGAL y REBELDE, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas al agrupar el conjunto de los ensayos ($p < 0,05$) si bien el test de separación de medias no ha diferenciado entre grupos productivos. Las variedades FILON, CHAMBO y RGT MIMATEO han presentado los índices productivos más altos, seguidas de RGT MIOLO, LG RUFO y LG MONJE que también han presentado índices productivos por encima de la media de las variedades testigo.

Tabla 5. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHAMBO, REBELDE y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ecológico ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha = 0,05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
FILON	4091	117,88	a	3
CHAMBO *	4064	117,10	a	3
RGT MIMATEO	4057	116,90	a	3
RGT MIOLO	3992	115,03	a	3
LG RUFO	3901	112,40	a	3
LG MONJE	3738	107,70	a	3
NOGAL *	3218	92,72	a	3
REBELDE *	3130	90,18	a	3
MEDIA		3774 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3471 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p -valor $< 0,05$		
Coeficiente de variación		8,22%		

(*): Variedades testigo

En la Tabla 6 se pueden observar algunos datos agronómicos y de calidad de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en el marco de GENVCE esta campaña. La fecha media de inicio de espigado ha sido el 25 de abril, siendo RGT MIMATEO la variedad más precoz y RGT MIOLO la más tardía, con una diferencia de cinco días entre ambas. RGT MIMATEO destaca por ser la variedad de mayor altura, 10 cm por encima de CHAMBO que es la variedad ensayada de menor talla. La testigo REBELDE sobresale en peso específico del grano al tiempo que presenta el menor peso de mil granos. Los mayores pesos de grano los han tenido CHAMBO y

LG RUFO, mientras que en proteína han destacado las testigos REBELDE y NOGAL. Conviene resaltar que los valores de peso y proteína de grano se corresponden a un único ensayo.

Tabla 6. Fecha de espigado, altura de la planta, humedad de grano, peso específico, peso de grano y proteína de las variedades de trigo blando de invierno ecológico ensayadas en la campaña 2023-2024 en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ALTURA (cm)	HUMEDAD (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO MIL GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
CHAMBO *	25-abr.	60,8	11,9	73,7	46,9	14,0
FILON	26-abr.	61,6	11,9	73,2	43,1	13,5
LG MONJE	24-abr.	65,7	12,3	72,9	40,5	13,0
LG RUFO	25-abr.	62,1	12,2	74,7	46,4	13,5
NOGAL *	25-abr.	64,8	11,7	75,2	41,1	15,4
REBELDE *	24-abr.	63,1	11,9	77,9	33,4	16,0
RGT MIMATEO	23-abr.	71,0	12,4	71,6	42,3	14,3
RGT MIOLO	28-abr.	64,8	11,8	71,5	41,9	13,0
Media	25-abr.	64,2	11,8	73,8	41,5	14,1
Nivel significación variedades (p-valor)	-	n.s	n.s	n.s	-	-
Número de ensayos	3	3	3	3	1	1

(*): Variedades testigo

2.2.2.- Resultados conjuntos de las campañas 2022-2023 y 2023-2024

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos GENVCE (LG RUFO, FILON, RGT MIMATEO y LG MONJE) junto a los testigos CHAMBO, NOGAL y REBELDE. Se han considerado un total de 5 ensayos, de los cuales 2 pertenecen a la campaña 2022-2023 y 3 a la campaña 2023-2024. Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 7). Se han observado diferencias significativas entre variedades ($p < 0,05$) y un efecto de la campaña en los rendimientos, si bien el test de estimación de medias no ha separado grupos productivos.

Tabla 7. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de invierno ecológico con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
ω	Año	6	Fijo	21,477	<0,001
σ	Variedad	1	Fijo	3,219	<0,05
ω σ	Variedad*Año	6	Fijo	1,1	n.s.

Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 8, destaca la testigo CHAMBO como la variedad de mayor índice productivo, seguida del grupo de variedades LG RUFO, FILON, RGT MIMATEO y LG MONJE.

Tabla 8. Producción media de las variedades de trigo blando de invierno junto a los testigos CHAMBO, NOGAL y REBELDE obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha = 0,05$).

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
CHAMBO *	3239	116.53	a	5
LG RUFO	3102	111.60	a	5
FILON	3075	110.61	a	5
RGT MIMATEO	3052	109.80	a	5
LG MONJE	2975	107.04	a	5
NOGAL *	2562	92.15	a	5
REBELDE *	2538	91.32	a	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			2934,7	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			2779,7	
Nivel de significación de la variedad			$p < 0,05$	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			9,12	

(*): Variedades testigo

2.2.3. Zonas templadas.

En la Tabla 9 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades REBELDE, CHAMBO y NOGAL. La variedad LG RUFO y la testigo CHAMBO serían las más destacadas en estos ensayos si bien no se han detectado diferencias estadísticas en el rendimiento de las variedades.

Tabla 9. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHAMBO, NOGAL y REBELDE de las variedades de trigo blando de invierno ecológico ensayadas en las campañas 2022-2023 y 2023-2024 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG RUFO	3572	116,51	a	2
CHAMBO *	3553	115,88	a	2
LG MONJE	3374	110,04	a	2
FILON	3304	107,76	a	2
RGT MIMATEO	3267	106,54	a	2
NOGAL *	2906	94,77	a	2
REBELDE *	2740	89,35	a	2
MEDIA		3245 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3066 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		n.s		
Coefficiente de variación		10,45 %		

(*): Variedades testigo

2.2.4. Zonas frías.

Se observa el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas frías en la Tabla 10. Al igual que en las zonas templadas, las diferencias en el rendimiento no han sido estadísticamente significativas. CHAMBO, FILON y RGT MIMATEO son las variedades con los mayores índices productivos en estas zonas.

Tabla 10. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos NOGAL y REBELDE de las variedades de trigo blando de invierno ecológico ensayadas en las campañas 2022-2023 y 2023-2024 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
CHAMBO *	3138	118,32	a	3
FILON	3094	116,65	a	3
RGT MIMATEO	3077	116,02	a	3
LG RUFO	2888	108,90	a	3
LG MONJE	2797	105,45	a	3
REBELDE *	2434	91,79	a	3
NOGAL *	2384	89,90	a	3
MEDIA		2830 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		2652 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		n.s		
Coefficiente de variación		7,31 %		

(*): Variedades testigo

2.2.5.- Resultados conjuntos de las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Para ello se ha seleccionado las variedades FILON, LG RUFO y RGT MIMATEO que han estado presentes en los ensayos de GENVCE de las tres últimas campañas, junto a los testigos CHAMBO, NOGAL y REBELDE. Se han considerado un total de 9 ensayos, de los cuales 4 a la 2021-2022, 2 a la campaña 2022-2023 y 3 a la campaña 2023-24. Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 11). No se han observado diferencias significativas entre variedades si bien éstas sí han presentado un comportamiento diferencialmente significativo durante los tres años de ensayo. En la tabla 12 se presenta el índice productivo de las variedades en el conjunto de los ensayos. LG RUFO y la

testigo CHAMBO presentan los mayores índices productivos en el conjunto de ensayos. Destaca también FILON por superar el índice medio de referencia.

Tabla 11. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de invierno ecológico con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
ω	Año	2	F	17,707	<0,0001
ϕ	Variedad	5	F	0,68	n.s.
ω ϕ	Variedad*Año	10	F	0,544	n.s.

Tabla 12. Producción media de las variedades de trigo blando de invierno junto a los testigos CHAMBO, NOGAL y REBELDE obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG RUFO	3178	114,13	a	9
CHAMBO *	3106	111,53	a	9
FILON	2925	105,05	a	9
RGT MIMATEO	2726	97,87	a	9
REBELDE *	2665	95,70	a	9
NOGAL *	2583	92,77	a	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			2864	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			2785	
Coeficiente de variación (%)			8,59	

(*): Variedades testigo

Las variedades LG RUFO, en dos de cada tres ensayos, y CHAMBO, en más de la mitad de los ensayos, son las de mayor presencia en el tercil de mayor producción, sin presentar ningún ensayo en el tercil de rendimiento más bajo. NOGAL y REBELDE, contrariamente, están en dos de cada tres ensayos entre el tercio de variedades menos productivas. Cabe destacar también, la mayor frecuencia de rendimientos medios de RGT MIMATEO (Tabla 13).

Tabla 13. Análisis de terciles de las variedades de trigo blando ecológico de invierno, junto a los testigos CHAMBO, NOGAL y REBELDE, obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024.

VARIETADES	TERCILES		
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
LG RUFO	6	3	0
CHAMBO *	5	4	0
FILON	3	3	3
NOGAL *	2	1	6
RGT MIMATEO	1	5	3
REBELDE *	1	2	6

(*): Variedades testigo

2.3.- TRIGO BLANDO ECOLÓGICO DE PRIMAVERA

2.3.1. Resultados de la campaña 2023-2024

En el marco de GENVCE, durante la campaña 2023-2024, se han ensayado seis nuevas variedades de trigo ecológico de primavera, cuatro en tres años de evaluación, una en su segundo año de evaluación y una variedad introducida por primera vez esta campaña (Tabla 14). ARTUR NICK, NOGAL, RGT TOCAYO y VALBONA se han considerado como variedades testigo. Además, se ha incluido FLORENCE AURORA como variedad tradicional en todos los ensayos.

Tabla 14. Variedades de trigo blando de primavera ensayadas durante la campaña 2023-2024 en la red ecológica de GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática
				Templada
ARTUR NICK	AGRUSA	TESTIGO	4	•
NOGAL	FLORIMOND DESPREZ	TESTIGO	4	•
RGT TOCAYO	RAGT IBÉRICA	TESTIGO	4	•
VALBONA	NEXO GLOBAL TEAM SL	TESTIGO	4	•
FLORENCE AURORA		TRADICIONAL	4	•
LG ANCIA	LIMAGRAIN IBÉRICA	3º	4	•
LG MERCURIUS	LIMAGRAIN IBÉRICA	3º	4	•
MONTEMAYOR	AGROVEGETAL	3º	4	•
SANTAELLA	AGROVEGETAL	3º	4	•
ESPERADO	GUADALSEM	2º	4	•
ROTA	AGROVEGETAL	1º	4	•

En la Tabla 15 se presentan los rendimientos y los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos ARTUR NICK, NOGAL, RGT TOCAYO y VALBONA durante la campaña 2023-2024, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han detectado diferencias significativas entre las variedades ($p < 0,05$). ROTA con el mayor valor de producción media se ha diferenciado de la variedad tradicional FLORENCE AURORA. El resto de las variedades no se ha diferenciado entre grupos productivos. MONTEMAYOR seguida de LG ANCIA, NOGAL y ESPERADO también presentan índices productivos entre los más destacados de la campaña.

Tabla 15. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, NOGAL, RGT TOCAYO y VALBONA de las variedades de trigo blando de primavera ecológico ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha = 0,05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ROTA	3629	113,55	a	4
MONTEMAYOR	3550	111,09	ab	4
LG ANCIA	3477	108,81	ab	4
NOGAL *	3445	107,81	ab	4
ESPERADO	3436	107,51	ab	4
VALBONA *	3224	100,88	ab	4
RGT TOCAYO *	3163	98,98	ab	4
SANTAELLA	3053	95,54	ab	4
LG MERCURIUS	3042	95,19	ab	4
ARTUR NICK *	2951	92,33	ab	4
FLORENCE AURORA (T)	2628	82,22	b	4
MEDIA		3236 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3196 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p -valor $< 0,05$		
Coefficiente de variación		12,49 %		

(*): Variedades testigo. (T): Variedades tradicionales.

En la Tabla 16 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de trigo blando de primavera ecológico ensayadas en el marco de GENVCE. FLORENCE AURORA y LG ANCIA son las variedades más precoces en iniciar el espigado, anticipándose dos días a la fecha media que fue el 30 de abril. La variedad más tardía fue NOGAL, con seis días de retraso respecto a la media. No se han observado diferencias significativas en los parámetros agronómicos evaluados. La variedad tradicional FLORENCE AURORA sobresale en altura. Entre las nuevas variedades, destaca el mayor porte de SANTAELLA y ROTA. Las variedades más bajas son NOGAL y RGT TOCAYO. ROTA es la variedad con mayor valor de peso específico, seguida de LG MERCURIUS y VALBONA. La variedad MONTEMAYOR, es la que más sobresale en peso de grano, con una diferencia sensible respecto a SANTAELLA la variedad que le sigue en peso de grano y que presenta también un valor destacable. El mayor contenido de proteína de grano lo ha presentado FLORENCE AURORA, seguida de VALBONA y SANTAELLA.

Tabla 16. Fecha de espigado, altura, humedad, peso de mil granos y peso específico de las variedades de trigo blando de primavera ecológico ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de GENVCE

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	HUMEDAD (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO MIL GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
ARTUR NICK *	29-abr	68,3	12,8	74,2	38,8	11,6
ESPERADO	30-abr	67,2	12,6	75,0	43,7	13,3
FLORENCE AURORA (T)	28-abr	83,9	12,7	75,2	45,6	14,9
LG ANCIA	28-abr	60,4	12,2	73,3	45,6	12,9
LG MERCURIUS	2-maig	65,6	12,9	76,4	40,7	11,8
MONTEMAYOR	1-maig	68,2	12,3	76,1	53,2	13,1
NOGAL *	6-maig	57,7	12,1	75,4	37,2	13,0
RGT TOCAYO *	1-maig	58,5	12,8	74,8	40,5	11,2
ROTA	3-maig	70,9	12,2	77,3	42,1	12,5
SANTAELLA	30-abr	71,1	12,7	75,5	47,1	13,5
VALBONA *	29-abr	63,3	12,5	76,4	44,4	13,7
Media	30.abr.	66,8	12,6	75,2	43,5	12,9
Nivel significación variedades (p-valor)	-	n.s	n.s.	n.s.	n.s	n.s
Número de ensayos	4	3	4	4	3	2

(*): Variedades testigo. (T): Variedades tradicionales.

2.3.2- Resultados conjuntos de las campañas 2022-2023 y 2023-2024

Se ha llevado a cabo un estudio conjunto de los resultados productivos de las dos últimas campañas. Para ello, se han seleccionado las variedades presentes en ambas campañas de ensayo: MONTEMAYOR, ESPERADO, LG MERCURIUS, SANTAELLA y LG ANCIA, junto a los testigos ARTUR NICK, NOGAL, RGT TOCAYO y VALBONA y la variedad tradicional FLORENCE AURORA. Se han considerado un total de 7 ensayos, 3 de ellos corresponden a la campaña 2022-2023 y 4 a 2023-2024. Se ha ajustado un análisis de la varianza de la producción para determinar los porcentajes de variación explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 17). No se han observado diferencias significativas entre variedades, pero sí entre campañas; en cuanto a la interacción de estos dos componentes ha resultado no significativo. Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 18. La variedad MONTEMAYOR ha sido la más productiva separándose estadísticamente de la variedad tradicional FLORENCE AURORA. El resto de las variedades no se ha diferenciado entre grupos productivos. Destacan también, LG ANCIA, seguida de ESPERADO, ARTUR NICK y LG MERCURIUS todas ellas superando el í100.

Tabla 17. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de primavera ecológico con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor
ω	Año	1	F	12,381	<0,001
ϕ	Variedad	9	F	1,672	n.s.
ω ϕ	Variedad*Año	9	F	0,763	n.s.

Tabla 18. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera junto a los testigos ARTUR NICK, NOGAL RGT TOCAYO y VALBONA, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
MONTEMAYOR	3092	112.60	a	7
LG ANCIA	3045	110.89	ab	7
ESPERADO	2908	105.92	ab	7
ARTUR NICK *	2823	102.80	ab	7
LG MERCURIUS	2792	101.68	ab	7
RGT TOCAYO *	2739	99.75	ab	7
VALBONA *	2735	99.59	ab	7
SANTAELLA	2696	98.18	ab	7
NOGAL *	2687	97.86	ab	7
FLORENCE AURORA (T)	2194	79.89	b	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			2771	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			2746	
Coefficiente de variación (%)			13,54	

(*): Variedades testigo. (T): Variedades tradicionales.

2.3.3.- Resultados conjuntos de las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024

En el estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024 de trigo ecológico de primavera, se han seleccionado las variedades LG ANCIA, MONTEMAYOR, SANTAELLA y LG MERCURIUS que han estado presentes en los ensayos de las tres últimas campañas junto a los testigos RGT TOCAYO, ARTUR NICK, NOGAL y VALBONA, y la variedad tradicional FLORENCE AURORA. Se han considerado un total de 10 ensayos, de los cuales dos son de la campaña 2021-2022, tres de la 2022-2023 y cuatro de la 2023-24. Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 19). Se han observado diferencias significativas entre variedades ($p<0,05$) y campañas ($p<0,001$), sin embargo, éstas no han presentado un comportamiento diferencialmente significativo entre los tres años de ensayo. En la Tabla 20 se presenta el índice productivo medio de las variedades en el conjunto de los ensayos. LG ANCIA es la de mayor rendimiento en el conjunto de ensayos, diferenciándose estadísticamente de la variedad FLORENCE AURORA. Las otras variedades no se han diferenciado entre grupos productivos destacando los índices de rendimiento de MONTEMAYOR, RGT TOCAYO, ARTUR NICK, SANTAELLA y LG MERCURIUS todas ellas superando el índice de referencia.

Tabla 19. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de primavera ecológico con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
ω	Año	2	F	71,085	<0,0001
σ	Variedad	8	F	2,66	<0,05
ω σ	Variedad*Año	16	F	0,886	n.s.

Tabla 20. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera junto a los testigos RGT TOCAYO, ARTUR NICK, NOGAL y VALBONA obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ANCIA	3246	113.62	a	10
MONTEMAYOR	3067	107.37	ab	10
RGT TOCAYO *	3023	105.82	ab	10
ARTUR NICK *	2976	104.17	ab	10
SANTAELLA	2924	102.37	ab	10
LG MERCURIUS	2896	101.37	ab	10
VALBONA *	2761	96.67	ab	10
NOGAL *	2667	93.35	ab	10
FLORENCE AURORA (T)	2340	81.91	b	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			2878	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			2857	
Coefficiente de variación (%)			12,40	

(*): Variedades testigo. (T): Variedades tradicionales.

LG ANCIA, MONTEMAYOR y ARTUR NICK en la mitad de los ensayos se han situado en el tercil de mayor producción siendo también las de menor presencia en el tercil de menor rendimiento. Puede destacarse en estas campañas, el mayor peso de rendimientos medianos de RGT TOCAYO en comparación de los otros terciles. Por otro lado, la variedad tradicional FLORENCE AURORA se sitúan en el tercil menos productivo en el 70% de los ensayos (Tabla 21).

Tabla 21. Análisis de terciles de las variedades de trigo blando ecológico de primavera, junto a los testigos RGT TOCAYO, ARTUR NICK, NOGAL y VALBONA obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024.

VARIETADES	TERCILES		
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
LG ANCIA	5	4	1
MONTEMAYOR	5	4	1
ARTUR NICK *	5	3	2
LG MERCURIUS	4	2	4
SANTAELLA	4	1	5
VALBONA *	3	3	4
RGT TOCAYO *	2	6	2
NOGAL *	2	4	4
FLORENCE AURORA (T)	0	3	7

(*): Variedades testigo. (T): Variedades tradicionales.