

EVALUACIÓN AGRÓNOMICA Y DE LA CALIDAD DE LAS NUEVAS VARIETADES DE TRIGO BLANDO EN CULTIVO ECOLÓGICO EN ESPAÑA. CAMPAÑA 2022-2023.

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIETADES DE TRIGO BLANDO EN ECOLÓGICO. CAMPAÑA 2022-2023.

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 sur de la Península 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 2022-2023

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 2022-2023 se han evaluado un total de 20 variedades, de las cuales 9 son de ciclo de invierno y 12 de primavera, con la variedad testigo NOGAL evaluada en ambos ciclos. Las otras variedades testigo han sido REBELDE, BASILIO y CHAMBO (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 2022-2023 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
BASILIO *	FLORIMOND DESPREZ	RGT TOCAYO *	RAGT IBÉRICA
		FLORENCE AURORA (T)	
LG MONJE	LIMAGRAIN IBÉRICA	LG MERCURIUS	LIMAGRAIN IBÉRICA
RGT QUIRIKO	RAGT IBÉRICA	LG ANCIA	LIMAGRAIN IBÉRICA
FILON	FLORIMOND DESPREZ	SANTAELLA	AGROVEGETAL
RGT MIMATEO	RAGT IBÉRICA	RGT STYVAR	RAGT IBÉRICA
LG RUFO	LIMAGRAIN IBÉRICA	MONTEMAYOR	AGROVEGETAL
		LG REVENTÓN	LIMAGRAIN IBÉRICA
		ESPERADO	SEMILLAS DEL GUADALQUIVIR

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

La duración de la experimentación de las nuevas variedades, que son 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, o de interés local a criterio de cada centro de investigación.

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 10 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 y Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario), 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 2022-2023 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 mal desarrollo del cultivo, han quedado anulados los ensayos de ciclo de invierno de IMIDRA en Madrid, INTIA en Navarra y de NEIKER en Euskadi. También se han anulado los ensayos de trigo blando de primavera de NEIKER, e IMIDRA por motivos agronómicos. Además se han anulado los ensayos de IRTA de ciclo invernal y de ITACyL debido a criterios estadísticos. 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 2021-2022, por Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Trigo ecológico de invierno	Trigo ecológico de primavera
ARAGÓN	1	1
CASTILLA LA MANCHA	1	0
CATALUÑA	0	1
Navarra	0	1
TOTAL	2	3

Los ensayos que se analizan en este informe no presentan las 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.

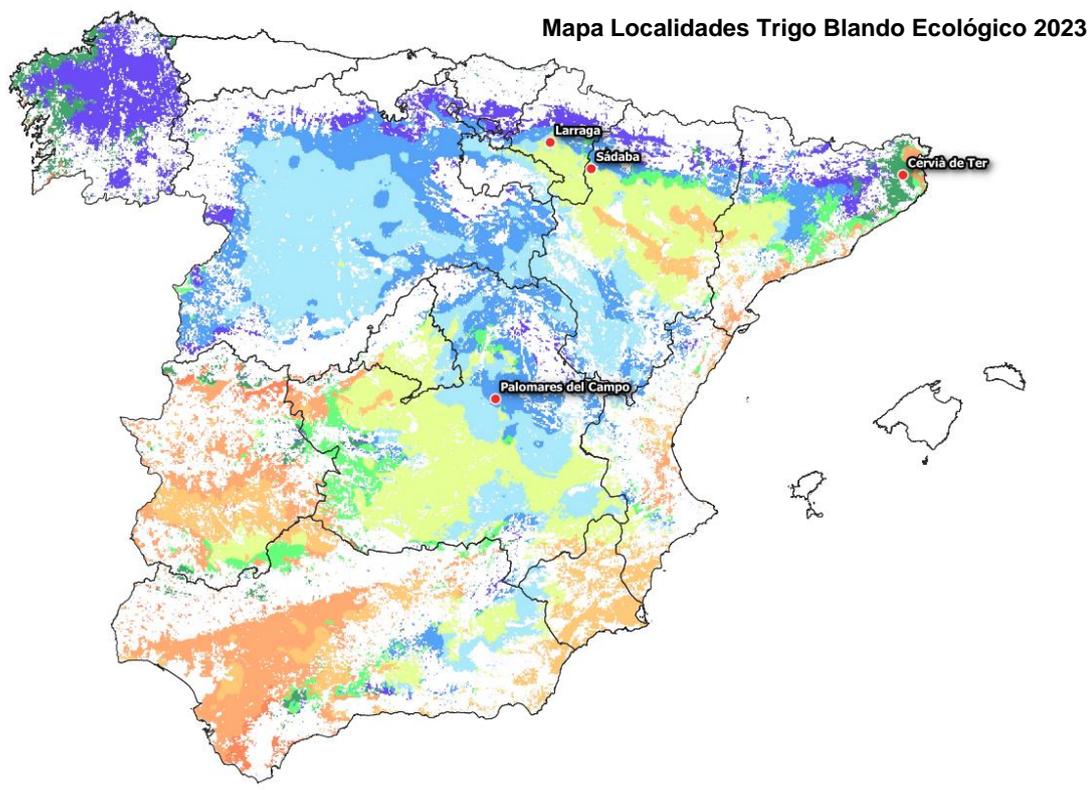


Figura 1. Mapa de las zonas agroclimáticas en España con indicación de las localidades de ensayos incluidos en el informe.

En la Tabla 3 se presenta la distribución de los ensayos válidos en función de las zonas de experimentación en la campaña 2022-2023.

Tabla 3. Distribución de los ensayos validos realizados en el marco de GENVCE, durante la campaña 2022-2023, en función de la zona de experimentación.

ESPECIE	FRÍO	TEMPLADO	CÁLIDO
Trigo ecológico de invierno	1	1	0
Trigo ecológico de primavera	0	3	0

2.2.- TRIGO BLANDO ECOLÓGICO DE INVIERNO

2.2.1. Resultados de la campaña 2022-2023

En el marco de GENVCE, durante la campaña 2022-2023, se han ensayado 5 nuevas variedades de trigo ecológico de invierno (Tabla 4). BASILIO, CHAMBO, REBELDE y NOGAL se han considerado como variedades testigo. Los ensayos evaluados se corresponden a zonas frías y templadas.

Tabla 4 Variedades de trigo blando de invierno ensayadas durante la campaña 2022-2023 en la red ecológica de GENVCE.

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

En la Tabla 5 se presentan los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos BASILIO, CHAMBO, NOGAL y REBELDE, durante la campaña 2022-2023, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. No se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas al agrupar el conjunto de los ensayos. La variedad testigo CHAMBO es la que ha presentado el mayor índice productivo. Las variedades LG RUFO, LG MONJE y RGT QUIRIKO también se encuentran en el grupo de variedades más productivas.

Tabla 5. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos BASILIO, CHAMBO, REBELDE y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ecológico ensayadas en la campaña 2022-2023, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
CHAMBO *	1309	141,09	a	2
LG RUFO	1198	129,15	a	2
LG MONJE	1108	119,40	a	2
RGT QUIRIKO	1058	113,98	a	2
FILON	953	102,74	a	2
RGT MIMATEO	942	101,53	a	2
REBELDE *	842	90,74	a	2
NOGAL *	800	86,22	a	2
BASILIO *	760	81,95	a	2
MEDIA		996,8 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		927,9 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor <0,05		
Coefficiente de variación		14,47 %		

(*):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 29 de abril, siendo la variedad LG RUFO la más precoz (cuatro días antes de la media) y LG MONJE la más tardía (con una posterioridad de cuatro días respecto la media). No se han observado diferencias significativas en las variables

agronómicas reportadas. La talla de las variedades ha quedado muy limitado por las condiciones ambientales de los ensayos. El peso específico sería la variable en la que más se han diferenciado las variedades. RGT QUIRIKO es la que presentaría un mayor peso específico del grano, seguida de la testigo REBELDE, mientras que RGT MIMATEO y LG MONJE han tenido los valores más bajos de peso específico.

Tabla 6. Fecha de espigado, altura, peso de mil granos, peso específico, contenido de proteína y roya amarilla de las variedades de trigo blando de invierno ecológico ensayadas en la campaña 2022-2023, en el marco de GENVCE

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO MIL GRANOS (g)	HUMEDAD (%)
BASILIO *	28-abr.	34	71,0	27,1	10,4
CHAMBO *	30-abr.	32	73,2	32,8	10,1
FILON	01-may	30	70,1	32,4	10,1
LG MONJE	03-may	30	69,1	26,9	10,4
LG RUFO	25-abr.	38	70,7	28,5	10,3
NOGAL *	27-abr.	52	70,9	25,5	10,3
REBELDE *	02-may.	32	73,5	22,3	10,2
RGT MIMATEO	28-abr.	38	69,1	26,6	10,4
RGT QUIRIKO	26-abr.	37	75,4	31,8	10,6
Media	29-abr.	35,8	71,4	28,2	10,3
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,36	0,0517	-	0,8578
Número de ensayos	2	2	2	1	2

(*): Variedades testigo

2.2.2.- Resultados conjuntos de las campañas 2021-2022 y 2022-2023

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2021-2022 y 2022-2023. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos de GENVCE (LG RUFO, FILON, RGT MIMATEO y RGT QUIRIKO) junto a los testigos BASILIO, CHAMBO, NOGAL y REBELDE. Se han considerado un total de 9 ensayos, de los cuales 4 pertenecen a la campaña 2021-2022 y 5 a la campaña 2022-2023.

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 y un efecto de la campaña en los rendimientos.

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 2021-2022 y 2022-2023.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
ω	Año	7	Fijo	4,575	<0,05
σ	Variedad	1	Fijo	1,348	<0,05
$\omega \times \sigma$	Variedad*Año	7	Fijo	0,925	n.s.

Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 8, Destaca por su mayor índice productivo la variedad LG RUFO y la testigo CHAMBO. RGT QUIRIKO es la que ha presentado el índice productivo más alto entre las variedades que no se han diferenciado entre grupos productivos.

Tabla 8. Producción media de las variedades de trigo blando de invierno junto a los testigos BASILIO, CHAMBO, NOGAL y REBELDE obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2021-2022 y 2022-2023. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG RUFO	2151	128,66	a	5
CHAMBO *	2069	123,76	a	5
RGT QUIRIKO	1847	110,47	ab	5
FILON	1759	105,22	ab	5
NOGAL *	1749	104,63	ab	5
RGT MIMATEO	1696	101,44	ab	5
REBELDE *	1561	93,36	ab	5
BASILIO *	1308	78,25	b	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		1767,4		
ÍNDICE 100 (kg/ha)		1671,7		
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)		11,80		

(*): Variedades testigo

2.2.3. Zonas templadas.

Al no haber ensayos válidos en zonas frías en la campaña 2022-23, al hacer el análisis de las dos últimas campañas según el régimen térmico solamente se han considerado las 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 BASILIO, REBELDE, CHAMBO y NOGAL. La variedad LG RUFO es la de mayor rendimiento en estas zonas, superando a las variedades testigo entre las que se encuentra CHAMBO como la variedad que le sigue en producción.

Tabla 9. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos BASILIO, CHAMBO, NOGAL y REBELDE de las variedades de trigo blando de invierno ecológico ensayadas en las campañas 2021-2022 y 2022-2023 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG RUFO	2743	134,32	a	3
CHAMBO *	2590	126,85	ab	3
FILON	2331	114,19	ab	3
RGT QUIRIKO	2233	109,38	ab	3
RGT MIMATEO	2137	104,66	ab	3
NOGAL *	2054	100,61	ab	3
REBELDE *	2031	99,49	ab	3
BASILIO *	1492	73,05	b	3
MEDIA		3572 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3455 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,001		
Coefficiente de variación		10,70 %		

(*): Variedades testigo

2.2.4.- Resultados conjuntos de las campañas 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las tres últimas campañas. Para ello se ha seleccionado la variedad RGT QUIRIKO que ha estado presente en los ensayos de GENVCE en todas ellas, junto a los testigos BASILIO, CHAMBO, NOGAL y REBELDE. Se han considerado un total de 9 ensayos, de los cuales 3 pertenecen a la campaña 2020-2021, 4 a la 2021-2022 y 2 a la campaña 2022-2023. 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 10). Se han observado diferencias significativas entre variedades, aunque no se ha observado un comportamiento diferencialmente significativo durante los tres años de ensayo. En la tabla 11 se presenta el índice productivo de las variedades en el conjunto de los ensayos. La variedad RGT QUIRIKO es la de mayor rendimiento en el conjunto de ensayos superando estadísticamente a la testigo menos productiva que ha sido BASILIO. El resto de variedades testigo no se han diferenciado entre grupos de rendimiento.

Tabla 10. 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 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	2	F	1,22	0,3564		
	Localidad		A			0	
	Localidad*Año		A			3182,857	1831,394
ϕ	Variedad	4	F	3,21	0,0264		
ω ϕ	Variedad*Año	8	F	0,47	0,8649		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			306,124	0
	ERROR		A			101,410	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 11. Producción media de las variedades de trigo blando de invierno junto a los testigos BASILIO, CHAMBO, NOGAL y REBELDE obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT QUIRIKO	2968	124,5	a	9
CHAMBO*	2816	118,1	ab	9
NOGAL*	2382	99,9	ab	9
REBELDE*	2260	94,8	ab	9
BASILIO*	2076	87,1	b	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			2501	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			2384	

(*): Variedades testigo

La variedad CHAMBO se ha situado en todos los ensayos en el tercil de mayor producción y RGT QUIRIKO en ningún ensayo se ha ubicado en la zona de menos producción (Tabla 12). CHAMBO es también la variedad que ha mostrado la mayor estabilidad genotípica entre las variedades evaluadas en la agrupación de ensayos.

Tabla 12. Análisis de terciles y estabilidad genotípica de las variedades de trigo blando ecológico de invierno, junto a los testigos BASILIO, CHAMBO, NOGAL y REBELDE, obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
CHAMBO*	9	0	0	39,835
RGT QUIRIKO	6	3	0	152,271
NOGAL*	2	4	3	85,091
REBELDE*	1	1	7	52,632
BASILIO*	0	1	8	78,417
GxE (Componente de la varianza)				134,331

(*): Variedades testigo

2.3.- TRIGO BLANDO ECOLÓGICO DE PRIMAVERA

2.3.1. Resultados de la campaña 2022-2023

En el marco de GENVCE, durante la campaña 2022-2023, se han ensayado siete nuevas variedades de trigo ecológico de primavera (Tabla 13). 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. No hay variedades en tercer año de evaluación esta campaña.

Tabla 13. Variedades de trigo blando de primavera ensayadas durante la campaña 2022-2023 en la red ecológica de GENVCE.

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

En la Tabla 14 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 2022-2023, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. No se han detectado diferencias significativas entre las variedades ensayadas al agrupar el conjunto de los ensayos. Destacan los índices productivos de la testigo ARTUR NICK, MONTEMAYOR, LG ANCIA Y LG MERCURIUS. RGT STYVAR, ESPERADO y SANTAELLA también han superado el índice de referencia.

Tabla 14. 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 2022-2023, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK *	3181	114,3	a	3
MONTEMAYOR	3120	112,1	a	3
LG ANCIA	3099	111,4	a	3
LG MERCURIUS	3028	108,8	a	3
RGT STYVAR	2870	103,1	a	3
ESPERADO	2868	103,1	a	3
SANTAELLA	2825	101,5	a	3
RGT TOCAYO *	2802	100,7	a	3
LG REVENTÓN	2788	100,2	a	3
VALBONA *	2732	98,2	a	3
NOGAL *	2416	86,8	a	3
FLORENCE AURORA (T)	2246	80,7	a	3
MEDIA		2831, kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		2783 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor <0,05		
Coefficiente de variación		12,92 %		

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

En la Tabla 15 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de trigo blando de primavera ecológico ensayadas en el marco de GENVCE. FLORENCE AURORA es

la variedad más precoz en iniciar el espigado, anticipándose seis días a la fecha media que fue el 8 de abril. SANTAELLA y LG ANCIA también se encuentran entre las variedades más precoces. La variedad más tardía es NOGAL, doce días más que la media. No se han observado diferencias significativas en los parámetros agronómicos evaluados. FLORENCE AURORA es la variedad que ha sobresalido en altura; Además, FLORENCE AURORA junto a LG MERCURIUS han presentado el mayor peso específico del grano. Destacan también FLORENCE AURORA y MONTEMAYOR con un mayor valor de peso de grano.

Tabla 15. Roya amarilla, altura, peso de mil granos, peso específico y contenido de proteína de las variedades de trigo blando de primavera ecológico ensayadas en la campaña 2022-2023, en el marco de GENVCE

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	HUMEDAD (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO MIL GRANOS (g)
ARTUR NICK *	11.abr.	60	14,5	70,0	31,6
ESPERADO	07.abr.	56	14,4	71,3	32,0
FLORENCE AURORA (T)	02.abr.	83	14,1	73,7	39,7
LG ANCIA	04.abr.	53	14,3	68,1	35,8
LG MERCURIUS	10.abr.	57	14,5	73,4	29,9
LG REVENTÓN	08.abr.	53	13,9	68,2	34,6
MONTEMAYOR	08.abr.	59	14,5	70,9	39,1
NOGAL *	20.abr.	54	14,4	70,0	28,3
RGT STYVAR	06.abr.	55	14,1	68,0	36,4
RGT TOCAYO *	11.abr.	53	14,1	69,4	31,1
SANTAELLA	04.abr.	59	14,5	68,6	37,7
VALBONA *	12.abr.	58	14,6	71,0	34,0
Media	08.abr.	58,4	14,3	70,2	34,2
Nivel significación variedades (p-valor)	-	n.s	ns	ns	ns
Número de ensayos	2	3	3	3	3

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

2.3.2- Resultados conjuntos de las campañas 2021-2022 y 2022-2023

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las dos últimas campañas. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo, las nuevas variedades RGT STYVAR, MONTEMAYOR, 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 6 ensayos, 3 en cada una de las dos campañas. 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 16). No se han observado diferencias significativas entre variedades, si bien éstas han estado cercana a la significación, ni un comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 17. La variedad LG ANCIA ha sido la más productiva superando estadísticamente el rendimiento de la variedad tradicional FLORENCE AURORA. El resto de variedades no se han diferenciado entre grupos productivos destacando que SANTAELLA ha superado el índice productivo del conjunto de variedades de referencia. RGT TOCAYO, LG MERCURIUS, MONTEMAYOR y ARTUR NICK también han superado el $i100$.

Tabla 16. 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 y 2022-2023.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Año	1	F	0	0,9991	-	0
	Localidad		A			-	0
	Localidad*Año		A			-	0
U	Variedad	9	F	3,19	0,062		
G*E	Variedad*Año	9	F	0,95	0,5338		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			123,899	80,996
	ERROR		A			149,218	

Tabla 17. 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 2021-2022 y 2022-2023. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ANCIA	3574	122,7	a	6
SANTAELLA	3221	110,6	ab	6
RGT TOCAYO*	3191	109,6	ab	6
LG MERCURIUS	3167	108,8	ab	6
MONTEMAYOR	3132	107,5	ab	6
ARTUR NICK*	3084	105,9	ab	6
VALBONA*	2759	94,7	ab	6
RGT STYVAR	2743	94,2	ab	6
NOGAL*	2614	89,8	ab	6
FLORENCE AURORA (T)	2.290	78,6	b	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			2978	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			2912	

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

RGT TOCAYO y LG ANCIA han presentado un rendimiento en el tercil productivo superior en el 83% de los ensayos de las dos últimas campañas (Tabla 18). Destacan también ARTUR NICK, MONTEMAYOR y SANTAELLA que han tenido rendimientos o bien en el tercil superior o bien en el mediano en la mayoría de los ensayos. LG MERCURIUS es la variedad que ha mostrado la mayor estabilidad genotípica entre las variedades evaluadas en la agrupación de seis ensayos, mientras que la variedad tradicional FLORENCE AURORA ha sido la de genotipo más inestable.

Tabla 18. Análisis de terciles y estabilidad genotípica de las variedades de trigo blando ecológico de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK NOGAL, RGT TOCAYO y VALBONA, obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2021-2022 y 2022-2023.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LG ANCIA	5	1	0	94,258
RGT TOCAYO	5	1	0	174,062
ARTUR NICK	4	2	0	52,624
MONTEMAYOR	3	2	1	47,355
SANTAELLA	3	1	2	66,324
LG MERCURIUS	1	3	2	9,269
VALBONA	1	3	2	190,449
NOGAL	1	2	3	188,848
RGT STYVAR	1	2	3	201,026
FLORENCE AURORA	0	1	5	516,24
GxE (Componente de la varianza)				144,346

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