



EVALUACIÓN AGRÓNOMICA Y DE LA CALIDAD DE LAS NUEVAS VARIETADES DE CEBADA, TRIGO BLANDO, TRIGO DURO, TRITICALE, AVENA Y CENTENO HÍBRIDO EN ESPAÑA

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIETADES DE CEBADA, TRIGO BLANDO, TRIGO DURO, TRITICALE, AVENA Y CENTENO HÍBRIDO. CAMPAÑA 2023-2024.

1.- INTRODUCCIÓN

En esta nueva edición del informe anual de cereal de invierno se presentan los resultados productivos y de la calidad de las nuevas variedades de cebada, trigo blando, trigo duro, triticale, avena y centeno híbrido en España, obtenidos en el marco del **Grupo para la Evaluación de las Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España** (GENVCE).

Uno de los objetivos de este Grupo es evaluar la adaptación de las nuevas variedades de cebada, trigo blando, trigo duro, triticale, avena y centeno híbrido, en las distintas regiones cerealistas de España, tanto desde un punto de vista productivo como teniendo en cuenta sus características de calidad.

2.- RESULTADOS DE LA CAMPAÑA 2023-2024

2.1.- MATERIAL Y MÉTODOS

2.1.1. Especies y variedades

Se han realizado ensayos con las especies **cebada (*Hordeum vulgare*)**, **trigo blando (*Triticum aestivum*)**, **trigo duro (*Triticum durum*)**, **triticale (*X Triticosecale*)**, **avena (*Avena sativa*)** y **centeno híbrido (*Secale cereale*)**. En la Tabla 1 se pueden observar las variedades ensayadas de cada especie.

Durante la campaña 2023-2024 se han evaluado un total de 101 variedades, de las cuales 28 son testigos. Entre las nuevas variedades, 27 corresponden a cebada, 37 a trigo blando, 15 a trigo duro, 10 a triticale, 8 a avena y 4 a centeno híbrido.

En los ensayos de cebadas se ha utilizado como testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA para el tipo de invierno y CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET para el de primavera. En el trigo blando de invierno se han utilizado como variedades testigo CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON, y en el de primavera ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO. En el trigo duro los testigos utilizados han sido ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR. Las variedades testigo en triticale han sido RGT ELEAC y TRIMOUR en los ensayos de las zonas frías y templadas y BONDADOSO y VIVACIO para los de las cálidas y templadas. En avena, se han considerado como testigos CHIMENE y RGT CHAPELA para todas las zonas, además de AINTREE en las zonas frías y de HAMEL en las cálidas. En centeno se han considerado como testigo KWS SERAFINO y la variedad no híbrida PETKUS.



Tabla 1. Variedades de cebada, trigo blando, trigo duro, triticale, avena y centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2023-2024.

CEBADA DE INVIERNO	CEBADA DE PRIMAVERA	AVENA	TRITICALE
HISPANIC (*)	PEWTER (*)	AINTREE (*)	RGT ELEAC (*)
MESETA (*)	RGT PLANET (*)	CHIMENE (*)	BONDADOSO (*)
SARATOGA (*)	CHRONICLE (*)	HAMEL (*)	TRIMOUR (*)
		RGT CHAPELA (*)	VIVACIO (*)
RGT COVADONGA	RGT DEMETRIA	RGT FOLERPA	LG CABALLERO
RGT GIBRALTAR	RGT SKYLAB	KWS OCRE	AIROSO
RGT FLECHA	LG ANDANTE	CELESTE	TALAVERA
CIB 777	LEXY	RGT JARCHA	RGT CENTSAC
DUERO	FLORENCE		
JUCAR	KWS THALIS		REVERSO
NOBLESSE	YODA		RGT QUATERBAC
	LG FLAMENCO		
ENVIE	RGT ECLIPSE		
TAURI			
KWS OVNIS	STING		
	SKYWAY		
TRIGO BLANDO DE INVIERNO	TRIGO BLANDO DE PRIMAVERA	TRIGO DURO	CENTENO HÍBRIDO
CAMARGO (*)	ARTUR NICK (*)	ATHORIS (*)	PETKUS (*)*
CHAMBO (*)	LG ACORAZADO (*)	AVISPA (*)	KWS SERAFINO (*)
MARCOPOLO (*)	RGT TOCAYO (*)	DON RICARDO (*)	
FILON (*)		EURODURO (*)	
		SCULPTUR (*)	
RGT ANTICICLON	RGT REBUJITO	LG QUOVADIS	SU BARESI
RGT ROMERO	LG BAROJA	LG LAUREANO	SU PERSPECTIVE
LG LORCA	LG CERNUDA	LG UNAMUNO	
LG MACHADO	LG GARCILASO	DON FERRAN	
SY PASSION	EPICO	VÉRTIGO	
CELEBRITY	ACUNA	RGT ALIDUR	
PROTANO	ROTA	RGT FERRADUR	
LG ALVAREZ	ZAIDIN	DON MAXIMO	
AGRICULTOR	ALFARRAS		
LG DELRIO	RGT ARREBATO	FEDELE	
	SETENIL	FELSINA	
SONATINE CS	LG TEMPERO		
RGT SCRAMBLER	LG MASAYA		
SPIROU			
BALZAC	ALAMINOS		
SU VERMILLON	APEXUS		

(*): variedades testigo. *Variedades de la red preGENVCE.* * Variedad de Centeno no híbrido

2.1.2. Características de los ensayos

Los ensayos se han realizado en parcela pequeña, normalmente con 4 repeticiones por variedad. El diseño de los ensayos ha sido en bloques al azar o fila-columna latinizado.

Se han realizado 141 ensayos, de los cuales 46 corresponden a cebada, 47 corresponden a trigo blando, 16 a trigo duro, 11 a triticale, 11 a avena y 11 a centeno.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas de carácter autonómico de Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Galicia, Euskadi, Extremadura, Madrid y Navarra. En la Tabla 2 se puede observar la distribución de los ensayos por Comunidades Autónomas.



Tabla 2. Distribución de los ensayos establecidos en el marco de GENVCE, durante la campaña 2023-2024 en las diferentes Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Cebada invierno	Cebada primavera	Trigo blando invierno	Trigo blando primavera	Trigo duro	Triticale	Avena	Centeno híbrido	TOTAL
ANDALUCÍA	2	2	2	4	7	2	2	0	21
ARAGÓN	5	4	5	4	2	2	2	2	26
CASTILLA-LA MANCHA	5	5	6	4	1	2	1	3	27
CASTILLA Y LEÓN	5	2	5	2	3	1	1	4	23
CATALUÑA	4	2	3	2	0	1	1	1	14
EUSKADI	1	1	1	0	0	0	1	0	4
EXTREMADURA	1	2	1	2	2	1	1	0	10
MADRID	1	1	1	1	1	1	1	0	7
GALICIA	0	0	1	0	0	0	0	1	2
NAVARRA	2	1	2	1	0	1	1	0	8
TOTAL	26	20	27	20	16	11	11	11	142

De entre los ensayos establecidos no se han considerado para el tratamiento conjunto de los datos aquéllos que fueron anulados durante la visita para su validación mediante el protocolo establecido por GENVCE. Tampoco se han incorporado en el análisis de resultados aquellos ensayos que han presentado algunas de las siguientes restricciones:

- a.- Tener un coeficiente de variación (CV) superior al 15 %.
- b.- Tener un CV comprendido entre el 10-15 % 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 de 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.

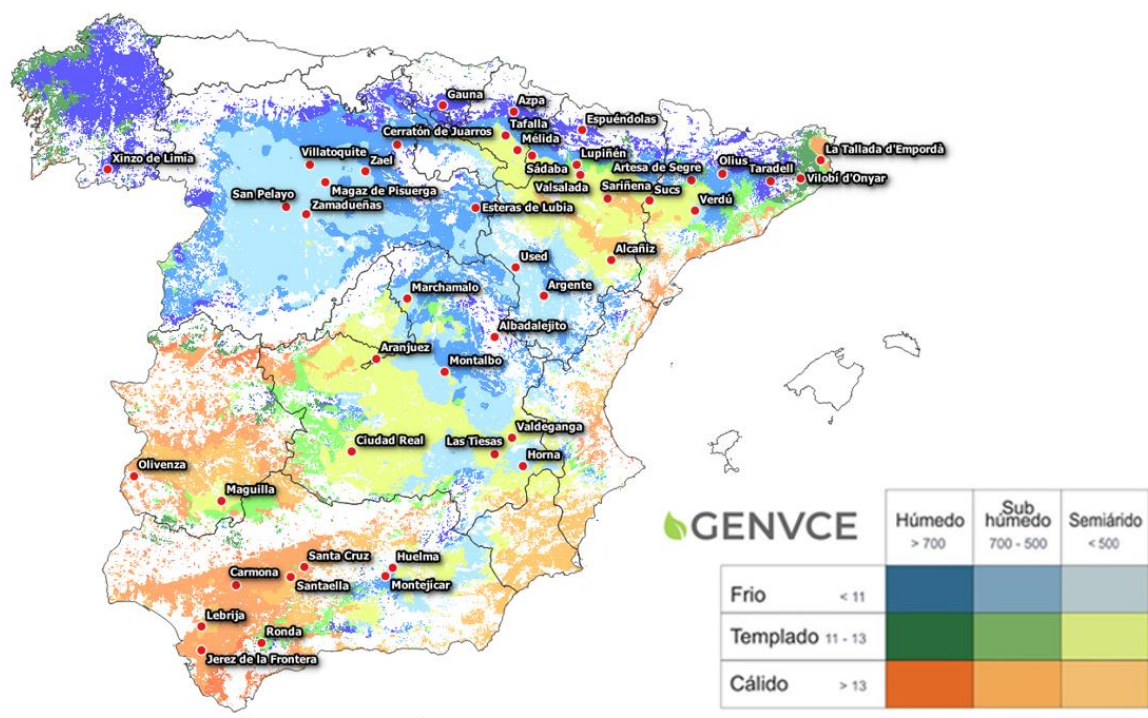


Figura 1. Mapa de las zonas agroclimáticas en España con indicación de las localidades de los ensayos establecidos en la campaña 2023-2024.

En función de la especie (cebada, trigo blando, trigo duro, avena, triticale y centeno) se determinan unas zonas de experimentación concretas. En la Tabla 3 se presenta la distribución de los ensayos en función de estas zonas de experimentación.

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

ESPECIE	FRÍO	TEMPLADO	CÁLIDO	TOTAL
Cebada de invierno	15	11	-	26
Cebada de primavera	5	10	5	20
Trigo blando de invierno	13	14	-	27
Trigo blando de primavera	2	12	6	20
Trigo duro	4	6	6	16
Triticale	4	5	2	11
Avena	4	3	4	11
Centeno híbrido	10	1	-	11

2.1.4. Parámetros estudiados

Los parámetros más importantes que se han estudiado han sido los siguientes:

a.- Agronómicos

- Valoración de la nacencia e implantación (escala 1-5).
- Fecha de espigado.
- Nivel de ataque de enfermedades (% o escala 1-10)
- Altura de la planta (cm) y encamado (%).



- Producción (kg/ha).

b.- Calidad de trigos blandos

- Humedad (%).
- Peso específico (kg/hL).
- Peso de mil granos (g).
- Índice de Caída.
- Proteína (%).
- Parámetros alveográficos (W, P, L, P/L, etc.).

c.- Calidad de trigos duros

- Humedad (%).
- Peso específico (kg/hL).
- Peso de mil granos (g).
- Vitrosidad (%)
- Proteína (%).
- Gluten index.
- Índice color amarillo.

2.1.5. Criterios de clasificación de los trigos blandos

Se han clasificado los trigos blandos según los criterios del Real Decreto 190/2013 sobre la norma de calidad de los trigos. Así, los trigos blandos se clasificarán conforme a los grupos y grados que se presentan en las Tablas 4 y 5.

Tabla 4. Clasificación de los trigos blandos en función de su contenido en proteína, la fuerza harinera, la relación P/L, el índice de caída y la degradación proteolítica.

	Proteína (%)	W	P/L	Índice de caída (segundos)	Degradación proteolítica (%)
Grupo 1	≥ 13	≥ 300	≤ 1,8	≥ 250	< 15
Grupo 2	≥ 12	200 ≤ W < 300	≤ 1,5	≥ 250	< 15
Grupo 3	≥ 11	100 ≤ W < 200	≤ 1,0	≥ 250	< 15
Grupo 4	> 10	< 100	≤ 0,6		
Grupo 5			El resto		

Tabla 5. Clasificación de los trigos blandos en función de su humedad, peso específico, índice de caída y porcentaje de impurezas.

	Humedad (%)	Peso específico (kg/hL)	Índice de Caída (segundos)	Impurezas (%)
Grado I	≤ 12	≥ 80	≥ 300	< 2
Grado II	≤ 12,5	≥ 78	≥ 280	< 4
Grado III	≤ 13	≥ 75	≥ 250	< 6
Grado IV	> 13	< 75	≥ 250	> 6

Las metodologías de análisis de referencia están establecidas por el Real Decreto en el artículo 8.

2.1.6. Criterios de clasificación de los trigos duros

Se han catalogado los trigos duros según los criterios del Real Decreto 1615/2010 sobre la norma de calidad de los trigos. Los trigos duros se clasificarán conforme a los grupos y grados establecidos en las Tablas 6 y 7.

Tabla 6. Clasificación de los trigos duros en función de su contenido en proteína, peso específico y vitrosidad.

	Proteína (%)	Peso específico (kg/hL)	Vitrosidad (%)
Grupo 1	≥ 13	≥ 80	> 80
Grupo 2	≥ 12	≥ 78	> 75
Grupo 3	≥ 11	≥ 77	> 60
Grupo 4		El resto	



Tabla 7. Clasificación de los trigos duros en función de su humedad, contenido en cenizas, impurezas, otros cereales y asurados.

	Humedad (%)	Cenizas (%)	Índice de caída (segundos)	Impurezas (%)	Otros cereales (%)	Asurados < 1,9 mm y partidos (%)
Grado I	≤ 12	< 1,75	> 300	< 3	< 2	< 4
Grado II	≤ 12,5	< 1,85	> 300	< 4	< 3	< 6
Grado III	≤ 13	< 2,00	> 250	< 6	< 3	< 10
Grado IV	> 13	> 2,00	< 250	> 6	> 3	> 10

2.1.7. Tratamiento de la semilla.

Se han realizado analíticas multiresiduos de semilla de todas las especies y ciclos para descartar aquellas variedades que no cumplen con el protocolo de tratamientos de productos de protección de la semilla que están admitidos en GENVCE. La muestra de variedades incluye, al menos, una variedad por empresa con material en la red de ensayos. Esta campaña no se han eliminado variedades por incumplimiento de tratamientos de semilla no autorizados.

2.2.- CEBADA DE INVIERNO

2.2.1. Resultados de la campaña 2023-2024

Durante la campaña 2023-2024, en el marco de la red GENVCE se han ensayado un total de diez nuevas variedades de cebada de invierno, tres de las cuales en pre-evaluación de GENVCE. En la Tabla 8 se pueden observar las variedades ensayadas, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de años de ensayo y el número de ensayos. Las variedades HISPANIC, MESETA y SARATOGA se han considerado como testigos de los ensayos.

Tabla 8. Variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2023-2024 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
HISPANIC	FLORIMOND DESPREZ	RVC	TESTIGO	20	•	•
MESETA	FLORIMOND DESPREZ	RVC	TESTIGO	20	•	•
SARATOGA	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	TESTIGO	20	•	•
RGT COVADONGA	RAGT IBÉRICA	RVC	2º	20	•	•
RGT GIBRALTAR	RAGT IBÉRICA	RVC	2º	20	•	•
RGT FLECHA	MAS SEEDS	RVC	2º	20	•	•
CIB 777	SEMILLAS BATLLE	RVC	1º	20	•	•
DUERO	CSIC-IRTA-ITACyL-ITAP	RVC	1º			
JUCAR	CSIC-IRTA-ITACyL-ITAP	RVC	1º	20	•	•
NOBLESSE	MAS SEEDS	CEE	1º	20	•	•
ENVIE	AGRUSA	CEE	pre	7	•	•
TAURI	AGRUSA	CEE	pre	7		
KWS OVNIS	KWS IBERICA	CEE	pre	7	•	•

Observaciones: RVC Lista de variedades comerciales española; CEE Lista de variedades comerciales comunitaria.

En esta campaña se ha observado una mejoría respecto a la campaña anterior en cuanto al número de ensayos anulados a causa de factores climáticos o ambientales. La mitad de ellos se anularon por deficiencias técnicas o por aspectos estadísticos. En concreto, no se consideran en este informe los ensayos de Argente y Used (Aragón); Montejicar y Huelma (Andalucía); Aranjuez (Madrid) y Verdú (Cataluña).

En la Tabla 9 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en GENVCE respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y SARATOGA al considerar el conjunto de los ensayos de la campaña. SE observaron diferencias significativas de producción entre la variedad más productiva que ha sido RGT GIBRALTAR y la testigo HISPANIC y RGT FLECHA. Sobresalen así mismo los índices productivos de RGT COVADONGA y la testigo SARATOGA superando el de las variedades testigo. NOBLESSE y CIB 777 también han superado el índice de referencia.

Tabla 9. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2023-2024 en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT GIBRALTAR	7792	110,7	a	20
RGT COVADONGA	7509	106,7	ab	20
SARATOGA *	7334	104,2	ab	20
JUCAR	7266	103,3	ab	20
NOBLESSE	7219	102,6	ab	20
CIB 777	7211	102,5	ab	20
DUERO	7110	101,0	ab	20
MESETA *	6993	99,4	ab	20
RGT FLECHA	6960	98,9	b	20
HISPANIC *	6783	96,4	b	20
MEDIA		7218 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7037 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,01		
Coefficiente de variación		7,09 %		

*: variedades testigo.

En las Tabla 10 se observan algunos datos agronómicos de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la red GENVCE. Tampoco se han observado diferencias entre las variedades al compararlas respecto a la fecha de espigado y el porcentaje de helmintosporiosis y encamado.



La variedad con una mayor precocidad al espigado ha sido JUCAR, seis días antes que la media (22 de abril) y tres que la testigo HISPANIC. NOBLESSE es la variedad más tardía, con un retraso de hasta seis días respecto a la fecha media de la campaña. Sin diferencias significativas entre variedades, encontramos a RGT FLECHA seguida de CIB 777 como las variedades de mayor altura durante esta campaña. RGT GIBRALTAR y RGT COVADONGA, son las variedades de menor porte Cabe mencionar que la media de altura de las variedades ha superado a la anterior campaña debido a una mejores condiciones climáticas en general. La incidencia por helmintosporiosis ha sido sensiblemente mayor que en la campaña anterior. HISPANIC y DUERO han mostrado una mayor sintomatología, y RGT FLECHA y RGT GIBRALTAR son las que han presentado una menor incidencia. CIB 777 se ha posicionado como la variedad con menor encamado en esta campaña, mientras que RGT FLECHA alcanza el mayor porcentaje, coincidiendo en ser la variedad con una mayor altura.

Tabla 10. Fecha de espigado, altura de la planta, nivel de afectación por helmintosporiosis y encamado de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2023-2024 en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ALTURA (cm)	HELMINTOSPORIOSIS [0-9]	ENCAMADO (%)
CIB 777	21-abr.	77	4,0	6,4
DUERO	20-abr.	76	4,6	7,7
HISPANIC *	19-abr.	70	5,1	11,5
JUCAR	16-abr.	76	2,8	10,4
MESETA *	22-abr.	71	4,4	7,7
NOBLESSE	28-abr.	74	4,3	7,0
RGT COVADONGA	25-abr.	67	3,4	7,7
RGT FLECHA	25-abr.	80	2,1	16,9
RGT GIBRALTAR	23-abr.	64	2,3	8,0
SARATOGA *	23-abr.	76	3,1	8,3
Media	22-abr	73	3,6	9,2
Nivel significación variedades (p-valor)	n.s	n.s	n.s	n.s
Número de ensayos	20	18	5	14

* variedades testigo.

La Tabla 11 recoge los datos de los parámetros de calidad de grano determinados en cosecha La variedad que he presentado un mayor contenido de humedad en grano ha sido CIB 777 sin diferenciarse estadísticamente de la variedad con menor valor, RGT COVADONGA. Respecto al peso específico destacan DUERO por obtener los valores más altos, diferenciándose estadísticamente de la variedad con menor peso, JUCAR. Las testigo HISPANIC y MESETA completan el grupo de mayor peso específico de grano. DUERO es también la variedad de mayor peso de mil granos, seguida de CIB 777 En cuanto al contenido de proteína, las variedades tampoco se han diferenciado estadísticamente entre ellas. MESETA y RGT FLECHA han sido las variedades de mayor concentración proteica y NOBLESSE y COVADONGA las de menor contenido.

Tabla 11. Humedad del grano, peso específico, peso de mil granos y contenido en proteína de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2023-2024, en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	HUMEDAD (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO 1000 GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
CIB 777	10,8	67,7 ab	47,6	12,1
DUERO	10,5	69,8 a	48,2	12,1
HISPANIC *	10,5	65,5 ab	41,8	12,1
JUCAR	10,3	64,2 b	35,5	12,0
MESETA *	10,5	68,9 ab	40,2	12,4
NOBLESSE	10,7	67,7 ab	45,5	11,8
RGT COVADONGA	10,1	65,2 ab	41,9	11,8
RGT FLECHA	10,5	67,3 ab	42,1	12,3
RGT GIBRALTAR	10,3	65,4 ab	38,7	12,0
SARATOGA *	10,4	68,9 ab	43,8	12,1
Media	10,5	67,1	42,5	12,1
Nivel significación variedades (p-valor)	n.s	<0.01	n.s	n.s
Número de ensayos	20	16	12	9

* variedades testigo.

Teniendo en cuenta que no se detectaron diferencias significativas de rendimiento entre zonas frías y templadas ni tampoco una interacción significativa del régimen térmico con la variedad, en las dos siguientes secciones se presentan los resultados productivos de las variedades en las zonas frías y templadas en esta última campaña

2.2.1.1. Zonas frías

En la Tabla 12 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas frías respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y SARATOGA. Se observan diferencias significativas entre variedades con la variedad RGT GIBRALTAR superando significativamente los rendimientos de RGT FLECHA,



JUCAR, MESETA e HISPANIC, Destacan también los índices productivos más altos los han presentado de RGT COVADONGA, NOBLESSE y CIB 777, todas ellas por encima del índice de las variedades de referencia.

Tabla 12. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas frías, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT GIBRALTAR	7164	116,5	a	12
RGT COVADONGA	6714	109,2	ab	12
NOBLESSE	6646	108,1	ab	12
CIB 777	6504	105,8	ab	12
SARATOGA *	6428	104,5	ab	12
DUERO	6387	103,9	ab	12
RGT FLECHA	6227	101,3	b	12
JUCAR	6211	101,0	b	12
MESETA *	6100	99,2	b	12
HISPANIC *	5922	96,3	b	12
MEDIA		6430 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6150 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,01		
Coefficiente de variación		7,34 %		

*variedades testigo

2.2.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 13 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y SARATOGA. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades al considerar los ensayos templados. En este caso, RGT GIBRALTAR seguida de JUCAR, RGT COVADONGA y SARATOGA son las variedades que han superado el índice productivo de todas las variedades testigo.

Tabla 13. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas templadas, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT GIBRALTAR	8420	106,3	a	8
JUCAR	8322	105,0	a	8
RGT COVADONGA	8305	104,8	a	8
SARATOGA *	8241	104,0	a	8
CIB 777	7919	99,9	a	8
MESETA *	7886	99,5	a	8
DUERO	7833	98,9	a	8
NOBLESSE	7791	98,3	a	8
RGT FLECHA	7693	97,1	a	8
HISPANIC *	7644	96,5	a	8
MEDIA		8005 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7923 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>n.s</i>		
Coefficiente de variación		7,16 %		

* variedades testigo.

2.2.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 14 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de las tres variedades de cebada de invierno ensayadas en la red preGENVCE respecto a la media de las variedades testigo HISPANIC, MESETA y SARATOGA. AL analizar el conjunto de ensayos preGENVCE las diferencias de rendimiento no han resultado significativas, puede observarse que ninguna de las nuevas variedades preGENVCE supera el índice productivo de SARATOGA. Por este orden, KWS OVNIS, MESETA y TAURI tienen un índice productivo por encima del valor medio de referencia.



Tabla 14. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de la red preGENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0,05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS.	NÚMERO DE ENSAYOS
SARATOGA *	7997	105,54	a	7
KWS OVNIS	7746	102,23	a	7
MESETA *	7669	101,21	a	7
TAURI	7660	101,10	a	7
ENVIE	7367	97,22	a	7
HISPANIC *	7065	93,25	a	7
MEDIA		7584 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7577 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>n.s</i>		
Coefficiente de variación		6,14%		

*variedades testigo.

En las Tablas 15 y 16 se recogen las principales parámetros agronómicos y de calidad del grano de las variedades preGENVCE de cebada de invierno de esta campaña. La testigo HISPANIC es la variedad más precoz al espigado. Las variedades ENVIE y KWS OVNIS son las más tardías con cinco y cuatro días de retraso, respectivamente, sobre la fecha media de espigado. La variedad TAURI sin embargo tiene un espigado dos días anterior a la media. Las variedades que han presentado mayor altura han sido KWS OVNIS y ENVIE, sin diferenciarse estadísticamente del resto. Sólo un ensayo ha reportado incidencias de helmintosporiosis en escalo señalando a TAURI como la variedad que no ha presentado sintomatología. Considerando cinco ensayos en los que se reportado encamado, las variedades que han presentado una mayor incidencia de este accidente han sido las testigos MESETA y HISPANIC. No se han detectado diferencias del contenido de humedad del grano. Respecto al peso específico y el peso de mil granos destacan SARATOGA y KWS OVNIS respectivamente, de nuevo sin encontrar diferencias significativas con las demás variedades. TAURI y MESETA sobresalen por la mayor concentración de proteína del grano.

Tabla 15. Fecha de espigado, altura de la planta, nivel de afectación por helmintosporiosis y encamado de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2023-2024 en la red de evaluación preGENVCE.

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ALTURA (cm)	HELMINTOSPORIOSIS [0-9]	ENCAMADO (%)
ENVIE	28-abr.	81	1	18,0
HISPANIC *	17-abr.	72	2	20,2
KWS OVNIS	27-abr.	84	1	15,7
MESETA *	22-abr.	71	1	21,7
SARATOGA *	24-abr.	75	1	19,5
TAURI	21-abr.	73	0	19,0
Media	23-abr	75,9	1	19,0
Nivel significación variedades (<i>p</i>-valor)		<i>n.s</i>	-	<i>ns</i>
Número de ensayos	7	6	1	5

* variedades testigo.

Tabla 16. Humedad del grano, peso específico, peso de mil granos y contenido en proteína de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2023-2024, en la red de evaluación preGENVCE.

VARIETADES	HUMEDAD (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO 1000 GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
ENVIE	10,4	64,5	43,4	12,0
HISPANIC *	10,8	65,4	45,1	12,6
KWS OVNIS	10,7	67,7	50,9	12,3
MESETA *	10,4	68,3	39,5	13,2
SARATOGA *	10,5	68,5	47,9	12,5
TAURI	10,5	67,5	47,9	13,5
Media	10,6	67,0	45,8	12,7
Nivel significación variedades (<i>p</i>-valor)	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Número de ensayos	7	5	4	4

* 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 (RGT COVADONGA, RGT FLECHA y RGT GIBRALTAR VERONA, SPAZIO y SU RUZENA) junto a los testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA. Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los que han contenido un mínimo del 75% de las variedades citadas anteriormente. Así, se han considerado un total de 32 ensayos, de los cuales 12 pertenecen a la campaña 2022-2023 y 20 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 17). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades y entre la campaña de ensayo, sin detectarse una interacción significativa entre variedad y campaña.

Tabla 17. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en cebada de invierno, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
☐	Año	1	Fijo	7,888	<0,05
⊖	Variedad	5	Fijo	6,978	<0.0001
⊖ ☐	Variedad*Año	5	Fijo	2,136	ns

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 18 se pueden observar los resultados productivos de las variedades en las dos últimas campañas. Las variedades RGT GIBRALTAR y RGT COVADONGA son las que más han sobresalido en rendimiento diferenciándose ambas estadísticamente de RGT FLECHA y MESETA.

Tabla 18. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024 en las zonas frías y templadas. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS.	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT GIBRALTAR	6019	109,0	a	32
RGT COVADONGA	5871	106,4	ab	32
SARATOGA *	5754	104,2	abc	32
HISPANIC *	5454	98,8	bc	32
MESETA *	5353	97,0	c	32
RGT FLECHA	5338	96,7	c	32
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5632	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5520	
Coeficiente de variación (%)			8,03	

* variedades testigo.

En la Tabla 19 se observa la clasificación en terciles según el rendimiento de las distintas variedades, así como su estabilidad genotípica. Las producciones de RGT GIBRALTAR y RGT COVADONGA han estado en el tercil superior en el 67% y 57% de los ensayos, respetivamente, y escasa presencia en el interior. Destaca también SARATOGA que ha tenido los rendimientos en los terciles superior y medio en la mayoría de los ensayos. HISPANIC se ha mostrado como la variedad cuyo comportamiento productivo ha sido más variable con el ambiente de los ensayos.

Tabla 19. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de cebada de invierno, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA, obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024 en las zonas templadas y frías.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
RGT GIBRALTAR	20	8	2	56,241
RGT COVADONGA	17	9	4	43,304
SARATOGA *	10	13	7	146,764
HISPANIC *	9	8	13	385,557
RGT FLECHA	3	9	18	68,361
MESETA *	1	13	16	-
GxE (Componente de la varianza)				140,045

2.2.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación del comportamiento de la variedad según la zona de producción, se han agrupado las localidades de las dos últimas campañas en función del régimen térmico en dos grupos según el régimen térmico: zonas frías (20 ensayos) y zonas templadas (12 ensayos). En la Tabla 20 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. Se han observado diferencias significativas entre las variedades estudiadas según las zonas agroclimáticas y el año de estudio. La interacción zona



agroclimática por variedad no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades han presentado un comportamiento similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 20. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de invierno, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA obtenida en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
Z	Zona Agroclimática	1	Fijo	0,038	n.s
	Año	1	Fijo	11,51	<0,01
	Zona Agroclimática*Año	1	Fijo	4,56	n.s
V	Variedad	5	Fijo	3,89	<0,01
Z	Zona Agroclimática*Variedad	5	Fijo	1,20	n.s
	Variedad*Año	5	Fijo	0,984	n.s
	Zona Agroclimática *Variedad*Año	5	Fijo	0,843	n.s

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 21 y 22 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. Estas tablas se presentan de forma ilustrativa, si bien la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa. En las zonas frías las variedades más destacadas son RGT GIBRALTAR seguida de RGT COVADONGA y SARATOGA. En las zonas templadas ninguna de las variedades supera el índice productivo de la variedad testigo SARATOGA.

Tabla 21. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los HISPANIC, MESETA y SARATOGA en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT GIBRALTAR	6520	113,2	a	20
RGT COVADONGA	6239	108,3	a	20
SARATOGA *	6021	104,5	a	20
RGT FLECHA	5768	100,1	a	20
MESETA *	5641	97,9	a	20
HISPANIC *	5618	97,5	a	20
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5968	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5760	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			ns	

*variedades testigo.

Tabla 22. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigo HISPANIC, MESETA y SARATOGA en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
SARATOGA *	6310	103,4	a	12
RGT GIBRALTAR	6272	102,7	a	12
RGT COVADONGA	6268	102,7	a	12
HISPANIC *	6087	99,7	a	12
MESETA *	5918	96,9	a	12
RGT FLECHA	5617	92,0	a	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6079	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6105	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			ns	

*variedades testigo.

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 2 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. Los resultados indican un mejor comportamiento relativo de SARATOGA en las zonas templadas.

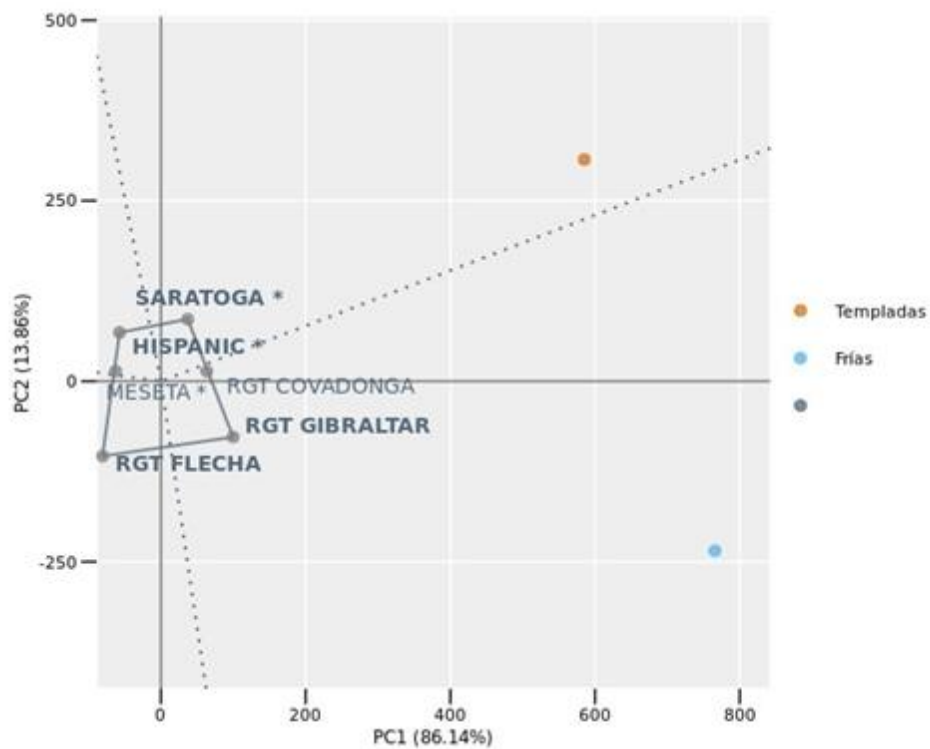


Figura 2. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de invierno junto a los testigos HISPANIC, MESETA y SARATOGA en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

2.3.- CEBADA DE PRIMAVERA

2.3.1. Resultados de la campaña 2023-2024

Durante la campaña 2023-2024 en el marco de la red GENVCE se han ensayado un total de nueve nuevas variedades de cebada de primavera además de dos variedades más ensayadas como preGENVCE. En la Tabla 23 se recogen las variedades ensayadas, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de años de ensayo así como el número de ensayos. CRHONICLE, PEWTER y RGT PLANET se han utilizado como variedades testigo en los ensayos.

Tabla 23. Variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2023-2024 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	17	•	•	•
RGT PLANET	RAGT IBÉRICA	CEE	TESTIGO	17	•	•	•
CHRONICLE	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	TESTIGO	17	•	•	•
FLORENCE	AGRUSA	CEE	2º	17	•	•	•
KWS THALIS	KWS IBÉRICA	CEE	2º	17	•	•	•
LEXY	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	2º	17	•	•	•
LG ANDANTE	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	2º	17	•	•	•
RGT DEMETER	RAGT IBÉRICA	RVC	2º	17	•	•	•
RGT SKYLAB	RAG IBÉRICA	RVC	2º	17	•	•	•
YODA	NEXO GLOBAL TEAM SL	CEE	2º	17	•	•	•
LG FLAMENCO	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	1º	16	•	•	•
RGT ECLIPSE	RAG IBÉRICA	RVC	1º	17	•	•	•
STING	MAS SEEDS	CEE	pre	9	•	•	•
SKYWAY	SEMILLAS BATLLE	CEE	pre	9	•	•	•

Observaciones: RVC Lista de variedades comerciales española; CEE Lista de variedades comerciales comunitaria.

Para el análisis conjunto de los datos de la campaña 2023-2024 se han descartado la mitad de los ensayos afectados por factores climáticos en algunos casos y en otros eliminados por criterios agronómicos o debido a la elevada variabilidad estadística. Los ensayos eliminados son Magaz de Pisuerga (Castilla y León), La Tallada d'Empordà (Cataluña), Maguilla (Extremadura) y Mélida (Navarra). En la localidad de Sucs (Catalunya) se ha hecho un tratamiento fungicida en 3 de las 6 repeticiones del ensayo, por lo que se han considerado como ensayos distintos en la misma localidad las repeticiones tratadas de las no tratadas.

En la Tabla 24 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas respecto a la media de la variedades, CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET para el conjunto de ensayos de la campaña. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. RGT SKYLAB, LG ANDANTE, YODA y RGT ECLIPSE son las variedades con los rendimientos estadísticamente más altos. Además FLORENCE, LG FLAMENCO, KWS THALIS y LEXY también han presentado índices productivos superiores al de las variedades de referencia.

Tabla 24. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos, CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera 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 (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT SKYLAB	8323	108,2	a	17
LG ANDANTE	8322	108,2	a	17
YODA	8310	108,0	ab	17
RGT ECLIPSE	8264	107,4	ab	17
FLORENCE	8156	106,0	abc	17
LG FLAMENCO	8108	105,4	abcd	16
KWS THALIS	8064	104,8	abcd	17
LEXY	8036	104,5	abcd	17
RGT PLANET *	7946	103,3	abcd	17
RGT DEMETRIA	7705	100,2	bcd	17
PEWTER *	7629	99,2	cd	17
CHRONICLE *	7505	97,6	d	17
MEDIA		8031 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7694 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p -valor <0,0001		
Coefficiente de variación		6,66 %		

* variedades testigo.



En las Tablas 25 y 26 se muestran los parámetros agronómicos y de incidencia de enfermedades foliares de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2023-2024. La fecha media de espigado ha sido el 17 de abril, con una diferencia de cinco días entre la variedad más precoz, KWS THALIS, y la más tardía, RGT DEMETRIA. La variedad RGT DEMETRIA también es que ha tenido mayor tendencia al encamado, seguida de LG FLAMENCO y RGT PLANET. Las variedades que menos han encamado han sido LG ANDANTE y PEWTER. Destaca esta campaña la afectación por helmintosporiosis. Las variedades que han presentado una mayor sintomatología han sido LG FLAMENCO y KWS THALIS, mientras que las variedades con menos incidencia de esta enfermedad fúngica han sido, al igual que en la campaña anterior, RGT SKYLAB y YODA.

Tabla 25. Fecha de inicio del espigado, encamado e incidencia de enfermedades foliares de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2023-2024 en el marco de la red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA ESPIGADO	ENCAMADO (%)	HELMINTOSPORIOSIS (%)
CHRONICLE *	18-abr.	15,6	39,2
FLORENCE	17-abr.	12,3	40,8
KWS THALIS	15-abr.	15,1	45,8
LEXY	18-abr.	12,6	43,8
LG ANDANTE	18-abr.	6,2	36,7
LG FLAMENCO	18-abr.	18,9	46,7
PEWTER *	18-abr.	8,7	36,2
RGT DEMETRIA	20-abr.	19,9	44,2
RGT ECLIPSE	17-abr.	13,0	41,7
RGT PLANET *	16-abr.	17,6	44,2
RGT SKYLAB	18-abr.	15,6	28,8
YODA	17-abr.	11,9	34,2
Media	17-abr.	13,9	40,2
Número de ensayos	16	9	6
Nivel significación variedades (p-valor)	-	-	n.s.

* variedades testigo.

No se han observado diferencias significativas en la altura de las variedades ni en los diferentes parámetros de calidad de grano. YODA y RGT PLANET han sido las variedades de mayor altura y LG FLAMENCO, PEWTER y RGT DEMETRIA las más bajas. El contenido de humedad del grano ha oscilado poco, del 10,3% (CHRONICLE, FLORENCE, LEXY y LG FLAMENCO) al 10,6% (LG ANDANTE y YODA). La variedad de mayor peso específico es PEWTER seguida de LG ANDANTE. Destacan en el peso del grano RGT ECLIPSE y FLORENCE. El mayor contenido de proteína lo presenta PEWTER, por delante de LG ANDANTE y RGT DEMETRIA.

Tabla 26. Altura, humedad del grano, peso específico, peso de mil granos y concentración de proteína del grano de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2023-2024, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	HUMEDAD (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
CHRONICLE *	75	10,3	66,0	42,5	11,6
FLORENCE	72	10,3	65,9	44,8	11,0
KWS THALIS	74	10,4	66,3	43,3	11,1
LEXY	77	10,3	65,5	42,5	10,7
LG ANDANTE	75	10,6	67,1	43,0	11,7
LG FLAMENCO	71	10,3	64,2	38,3	11,2
PEWTER *	71	10,4	67,6	39,6	12,3
RGT DEMETRIA	71	10,5	65,1	36,9	11,7
RGT ECLIPSE	74	10,4	65,6	45,0	11,3
RGT PLANET *	76	10,4	65,9	40,7	10,9
RGT SKYLAB	72	10,4	64,8	39,6	10,9
YODA	76	10,6	65,1	41,9	11,0
Media	73,7	10,4	65,8	41,5	11,3
Número de ensayos	15	17	16	11	7
Nivel significación variedades (p-valor)	n.s	n.s	ns	n.s	n.s

* variedades testigo.

2.3.1.1. Zonas cálidas

En la Tabla 27 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de las variedades CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET en las zonas cálidas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, sobresaliendo el rendimiento de la variedad RGT SKYLAB seguida de LG ANDANTE, REGT ECLIPSE, YODA y LG FLAMENCO. Este grupo de cinco variedades ha superado el índice productivo de las variedades de referencia.



Tabla 27. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos PEWTER, CHRONICLE y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas cálidas, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT SKYLAB	6912	115,5	a	4
LG ANDANTE	6805	113,7	a	4
RGT ECLIPSE	6797	113,6	a	4
YODA	6601	110,3	a	4
LG FLAMENCO	6500	108,6	a	4
CHRONICLE *	6285	105,0	a	4
RGT DEMETRIA	6192	103,5	a	4
LEXY	5990	100,1	a	4
FLORENCE	5954	99,5	a	4
RGT PLANET *	5859	97,9	a	4
KWS THALIS	5849	97,7	a	4
PEWTER *	5807	97,1	a	4
MEDIA		6296 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5984 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		ns		
Coefficiente de variación		9,23 %		

*variedades testigo

2.3.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 28 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de CHRONICLE, PEWTER y RTG PLANET en las zonas templadas. En este caso se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, con LG ANDANTE presentando un rendimiento significativamente mayor que CHONICLE y RGT DEMETRIA. Destacan también los índices productivos, todos ellos muy igualados, de FLORENCE, YODA y RGT SKYLAB, seguidos de los de LEXY, RGT ECLIPSE, KWS THALIS y LG FLAMENCO, todos ellos por encima del de las variedades de referencia.

Tabla 28. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas templadas, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ANDANTE	9383	108,7	a	10
FLORENCE	9297	107,7	ab	10
YODA	9295	107,6	ab	10
RGT SKYLAB	9279	107,5	ab	10
LEXY	9178	106,3	ab	10
RGT ECLIPSE	9130	105,7	ab	10
KWS THALIS	9126	105,7	ab	10
LG FLAMENCO	9103	105,4	ab	10
RGT PLANET *	8959	103,8	abc	10
PEWTER *	8708	100,8	abc	10
RGT DEMETRIA	8598	99,6	bc	10
CHRONICLE *	8239	95,4	c	10
MEDIA		9026 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		8635 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p -valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		6,22 %		

*variedades testigo

2.3.1.3. Zonas frías

En la Tabla 29 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de las variedades CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET en las zonas frías. Las diferencias en estos ensayos también han alcanzado la significación estadística, con KWS THALIS con el rendimiento más destacado superando estadísticamente a PEWTER. El resto de variedades no se ha diferenciado entre grupos productivos, destacando los rendimientos de la testigo RGT PLANET, RGT ECLIPSE, YODA, y FLORENCE, RGT SKYLAB y LEXY también superan el índice productivo de referencia.

Tabla 29. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas frías, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).



VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS THALIS	7477	109,4	a	3
RGT PLANET *	7355	107,6	ab	3
RGT ECLIPSE	7333	107,3	ab	3
YODA	7305	106,9	ab	3
FLORENCE	7287	106,6	ab	3
RGT SKYLAB	7017	102,7	ab	3
LEXY	6956	101,8	ab	3
LG ANDANTE	6806	99,6	ab	3
RGT DEMETRIA	6746	98,7	ab	3
CHRONICLE *	6686	97,8	ab	3
PEWTER *	6463	94,6	b	3
MEDIA		7039 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6834 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,05		
Coefficiente de variación		4,81 %		

*variedades testigo

2.3.1.4. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 30 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las variedades de cebada de primavera ensayadas en la red preGENVCE respecto a la media de las variedades testigo CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET. La variedades de preGENVCE más destacada han sido STING, superando significativamente el rendimiento de las tres variedades testigo. SKYWAY no se ha diferenciado entre grupos productivos superando también el i100.

Tabla 30. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos PEWTER, CHRONICLE y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de la red preGENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
STING	9147	111,1	a	9
SKYWAY	8579	104,2	ab	9
RGT PLANET *	8305	100,9	b	9
CHRONICLE *	8251	100,2	b	9
PEWTER *	8148	99,0	b	9
MEDIA		8486 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		8234 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor <0,01		
Coefficiente de variación		7,20%		

*variedades testigo;

En las Tablas 31 y 32 se pueden observar algunas de las principales variables agronómicas y de calidad de grano de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en la red preGENVCE. STING es la variedad más precoz al espigado, con una diferencia de cuatro días con respecto a la más tardía que ha sido CHRONICLE. Las testigo RGT PLANET y CHRONICLE han sido las más afectadas por encamado, siendo PEWTER la que menos incidencia ha tenido. Las variedades SKYWAY y RGT PLANET han mostrado mayor afectación de helmintosporiosis reticular, siendo STING y PEWTER las variedades que han mostrado menos sintomatología a esta enfermedad fúngica foliar. Aunque no ha habido diferencias significativas en altura, SKYWAY ha tenido el valor más alto, con una diferencia de 7 cm respecto a la variedad de menor talla (PEWTER). No se han detectado diferencias en la humedad de grano, mientras que el peso específico más alto lo han tenido SKYWAY y la testigo CHRONICLE. Sobresalen sobre el resto el peso de grano de la variedad STING y el contenido de proteína de PEWTER.

Tabla 31. Fecha de inicio del espigado, encamado e incidencia de enfermedades foliares de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2023-2024 en el marco de la red preGENVCE.

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ENCAMADO (%)	HELMINTOSPORIOSIS (%)
CHRONICLE *	22-abr.	25,6	28,2
PEWTER *	20-abr.	10,8	18,0
RGT PLANET *	20-abr.	26,7	47,2
SKYWAY	21-abr.	14,0	54,5
STING	18-abr.	15,2	17,4
Media	20-abr.	18,5	33,1
Número de ensayos	ns	ns	3
Nivel significación variedades (p-valor)	9	6	<0,05

* variedades testigo.



Tabla 32. Altura, humedad del grano, peso específico, peso de mil granos y concentración de proteína del grano de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2023-2024, en el marco de la red de evaluación preGENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	HUMEDAD (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
CHRONICLE *	77	10,5	67,3	38,5	11,4
PEWTER *	73	10,5	67,0	42,7	12,0
RGT PLANET *	77	10,5	65,4	43,7	10,9
SKYWAY	80	10,5	67,3	43,1	10,9
STING	76	10,4	66,5	46,7	10,8
Media	76,6	10,5	66,7	42,9	11,2
Número de ensayos	8	9	8	6	4
Nivel significación variedades (p-valor)	n.s	n.s	ns	n.s	n.s

* variedades testigo.

2.3.2. 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 (FLORENCE, KWS THALIS, LEXY, LG ANDANTE, RGT DEMETER, RGT SKYLAB y YODA) junto a las testigo CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET, en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 27 ensayos, de los cuales 10 pertenecen a la campaña 2022-2023 y 17 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 33). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y entre años de ensayo. Las variedades no han presentado un comportamiento diferencial debido a la campaña.

Tabla 33. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en cebada de primavera, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-24.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
ω	Año	1	Fijo	5,684	<0,05
σ	Variedad	9	Fijo	7,395	<0,0001
$\frac{\omega}{\sigma}$	Variedad*Año	9	Fijo	1,46	ns

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 34 se observan las producciones de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante las dos últimas campañas. Destaca la variedad RGT SKYLAB que ha superado en significativamente el rendimiento de las testigo CHRONICLE y PEWTER además de RGT DEMETRIA. Destacan también el grupo de variedades FLORENCE, KWS THALIS, YODA, LEXY y LG ANDANTE, superando todas los índices productivos de las variedades de referencia.

Tabla 34. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET, 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 (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT SKYLAB	7353	109,1	a	27
FLORENCE	7258	107,7	ab	27
KWS THALIS	7228	107,2	ab	27
YODA	7195	106,7	ab	27
LEXY	7177	106,5	ab	27
LG ANDANTE	7126	105,7	ab	27
RGT PLANET *	7097	105,3	ab	27
RGT DEMETRIA	6784	100,6	bc	27
PEWTER *	6585	97,7	c	27
CHRONICLE *	6543	97,1	c	27
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7035	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6742	
Coefficiente de variación (%)			7.68	

* variedades testigo



En la Tabla 35 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades así como su estabilidad genotípica. Las variedades con una mayor presencia de ensayos en el tercil de mayor producción han sido RGT SKYLAB (54%), FLORENCE (48%), KWS THALIS (44%) y YODA (44%). LEXY y RGT PLANET también han tenido la mayor presencia en los terciles de rendimiento superior y mediano, con un 74 y un 70% de ensayos respectivamente. RGT SKYLAB y KWS THALIS son las variedades que se han visto más influenciadas por el ambiente productivo, mientras las más estables serían LEXY, PEWTER y YODA.

Tabla 35. Análisis de terciles de las variedades de cebada de primavera, junto a las testigo CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
RGT SKYLAB	14	9	4	169,611
FLORENCE	13	8	6	129,546
KWS THALIS	12	8	7	165,454
YODA	12	8	7	23,964
LEXY	9	11	7	2,729
RGT PLANET *	9	10	8	74,734
LG ANDANTE	6	9	12	32,288
RGT DEMETRIA	5	4	18	89,605
PEWTER *	1	8	18	16,633
CHRONICLE *	0	6	21	46,536
GxE (Componente de la varianza)				75,110

* variedades testigo

2.3.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en tres zonas agroclimáticas: zonas frías, zonas templadas y zonas cálidas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (5); zonas templadas (14) y zonas cálidas (8).

En la Tabla 36 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. Se han detectado diferencias significativas entre las variedades estudiadas pero no entre las zonas agroclimáticas ni campañas. Se ha encontrado una interacción significativa de variedad por zona agroclimática. Las variedades presentan un comportamiento diferente en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.

Tabla 36. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de primavera, junto a las testigo CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET, obtenida en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2022-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
E	Zona Agroclimática	2	Fijo	14,13	ns
	Año	1	Fijo	0	ns
	Zona Agroclimática*Año	2	Fijo	1,07	ns
G	Variedad	9	Fijo	10,49	<0,001
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	18	Fijo	0,96	<0,05
	Variedad*Año	9	Fijo	1,19	ns
	Zona Agroclimática *Variedad*Año	18	Fijo	1,24	ns

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 37, 38 y 39 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. En las ambientes más frías (Tabla 37) las variedades FLORENCE y KWS THALIS son de mejor comportamiento productivo, superando estadísticamente la testigo PEWTER. El resto de variedades, encabezadas por la testigo RGT PLANET, no se han diferenciado entre grupos productivos, siendo también destacable el índice productivo de LEXY. En los ambientes templados (Tabla 38), las producciones entre las nuevas variedades están muy igualadas siendo las más destacadas las de KWS THALIS, FLORENCE, RGT SKYLAB, LG ANDANTE, YODA y LEXY, por encima del conjunto de variedades testigo. Finalmente en los ambientes más cálidos (Tabla 39), sobresale el índice productivo de RGT SKYLAB seguido del de YODA. En estas zonas destacan también en producción LG ANDANTE, RGT DEMETRIA y LEXY.



Tabla 37. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
FLORENCE	7970	109,5	a	5
KWS THALIS	7968	109,4	a	5
RGT PLANET *	7808	107,2	ab	5
LEXY	7724	106,1	ab	5
YODA	7546	103,6	ab	5
RGT SKYLAB	7542	103,6	ab	5
LG ANDANTE	7441	102,2	ab	5
CHRONICLE *	7214	99,1	ab	5
RGT DEMETRIA	7145	98,1	ab	5
PEWTER *	6822	93,7	b	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7518	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			7281	
Coeficiente de variación (%)			5,26	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p -valor)			<0,01	

* variedades testigo

Tabla 38. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS THALIS	8577	107,9	a	14
FLORENCE	8573	107,8	a	14
RGT SKYLAB	8496	106,8	a	14
LG ANDANTE	8485	106,7	a	14
YODA	8461	106,4	a	14
LEXY	8386	105,5	a	14
RGT PLANET *	8304	104,4	a	14
PEWTER *	7946	99,9	a	14
RGT DEMETRIA	7826	98,4	a	14
CHRONICLE *	7608	95,7	a	14
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			8266	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			7953	
Coeficiente de variación (%)			6,20	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p -valor)			ns	

* variedades testigo

Tabla 39. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET en las zonas cálidas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT SKYLAB	6657	118,0	a	8
YODA	6302	111,8	a	8
LG ANDANTE	6097	108,1	a	8
RGT DEMETRIA	6087	107,9	a	8
LEXY	5982	106,1	a	8
FLORENCE	5831	103,4	a	8
RGT PLANET *	5795	102,8	a	8
KWS THALIS	5653	100,2	a	8
CHRONICLE *	5611	99,5	a	8
PEWTER *	5513	97,8	a	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5953	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5640	
Coeficiente de variación (%)			11,0	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p -valor)			ns	

* variedades testigo



Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 3 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. El gráfico muestra un mejor comportamiento relativo de KWS THALIS y FLORENCE en ambientes más fríos, mientras que RGT SKYLAB tienen una mejor respuesta relativa en los ensayos de zonas cálidas.

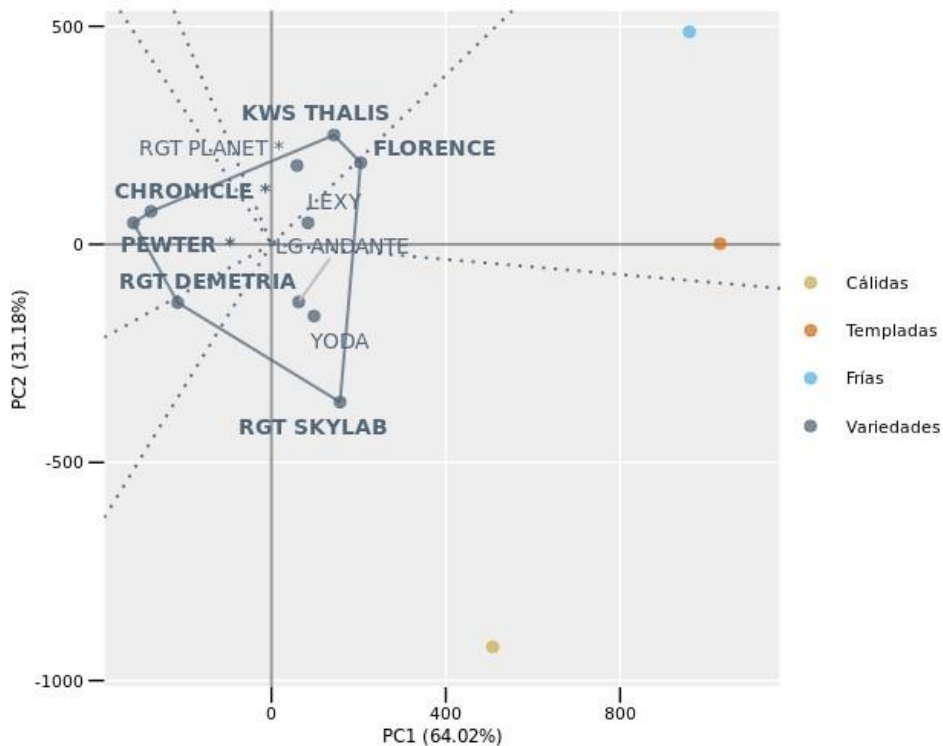


Figura 3. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de primavera junto a las testigo CHRONICLE, PEWTER y RGT PLANET en las zonas frías, templadas y cálidas, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.



2.4.- TRIGO HARINERO DE INVIERNO

2.4.1. Resultados de la campaña 2023-2024.

En el marco de la red GENVCE, durante la campaña 2023-2024, se han ensayado catorce nuevas variedades de trigo blando de invierno (Tabla 40) además de otras cinco variedades como preGENVCE. CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON se han considerado como variedades testigo.

Tabla 40. Variedades de trigo blando de invierno ensayadas durante la campaña 2023-2024 en GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
CAMARGO	DISASEM		TESTIGO	21	•	•
CHAMBO	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	21	•	•
MARCOPOLO	RAGT IBERICA		TESTIGO	21	•	•
FILON	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	21	•	•
RGT ANTICICLON	RAGT IBERICA	RVC	2º	21	•	•
RGT ROMERO	RAGT IBERICA	RVC	2º	21	•	•
LG LORCA	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	21	•	•
LG MACHADO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	21	•	•
SY PASSION	MAS SEEDS	CEE	2º	21	•	•
CELEBRITY	AGRUSA	RVC	2º	21	•	•
PROTANO	SEMILLAS BATLLE	RVC	2º	21	•	•
LG ALVAREZ	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	21	•	•
AGRICULTOR	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	21	•	•
LG DELRIO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	21	•	•
SONATINE CS	CSPRO	CEE	pre	8	•	•
RGT SCRAMBLER	RAGT IBÉRICA	CEE	pre	8	•	•
SPIROU	MAS SEEDS	CEE	pre	8	•	•
BALZAC	AGRUSA	CEE	pre	8	•	•
SU VERMILLON	AGRUSA	CEE	pre	8	•	•

Observaciones: RVC Lista de variedades comerciales española; CEE Lista de variedades comerciales comunitaria.

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2023-2024 no se han considerado los ensayos que han quedado eliminados en GENVCE por causas agronómicas, ambientales o estadísticas según el protocolo de estudio establecido. Los ensayos eliminados para GENVCE son: Ronda (Andalucía); Argente y Lupiñén (Aragón), Las Tiesas (Castilla-La Mancha), Olius (Cataluña) y Xinzó de Limia (Galicia).

En la Tabla 41 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON, durante la campaña 2023-2024, así como la separación de medias correspondiente mediante y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas. Al considerar el conjunto de ensayos, la variedad con rendimiento más destacado esta campaña ha sido AGRICULTOR que ha superado estadísticamente a RGT ANTICICLON y SY PASSION y siendo la única variedad con un índice productivo por encima del de las variedades testigo. Se destacan también los índices productivos de la testigo CAMARGO, RGT ROMERO, LG MACHADO y PROTANO esta campaña.

Tabla 41. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON de las variedades de trigo blando de invierno 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
AGRICULTOR	7211	106,6	a	21
CAMARGO *	7075	104,6	ab	21
RGT ROMERO	7051	104,3	ab	21
LG MACHADO	6990	103,4	ab	21
PROTANO	6969	103,1	abc	21
LG DELRIO	6859	101,4	abc	21
LG LORCA	6748	99,8	abc	21
CELEBRITY	6710	99,2	abc	21
MARCOPOLO *	6676	98,7	abc	21
FILON *	6653	98,4	abc	21
LG ALVAREZ	6648	98,3	abc	21
CHAMBO *	6647	98,3	abc	21
RGT ANTICICLON	6604	97,7	bc	21
SY PASSION	6418	94,9	c	21
MEDIA		6804 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6763 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		6,78 %		

*: variedades testigo.

En las Tablas 42 y 43 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en el marco de GENVCE. Como en la campaña anterior, PROTANO ha vuelto a ser la variedad más precoz al espigado, adelantándose una semana respecto a la fecha media (30 abril). CHAMBO, LG MACHADO y SY PASSION también se han encontrado entre las variedades más precoces de la campaña. Por el contrario, las variedades más tardías en espigar han sido, CELEBRITY, LG LORCA, MARCOPOLO y RGT ANTICICLÓN. Cabe señalar que la diferencia entre la variedad más precoz y más tardía ha sido de dos semanas.

CAMARGO y RGT ANTICICLÓN han presentado la mayor densidad de espigas y CHAMBO y SY PASSION los menos valores. LG LORCA ha sido la variedad que ha tenido una mayor sensibilidad al encamado. No se han detectado diferencias importantes de sensibilidad a septoria entre variedades siendo LG ALVAREZ y LG DEL RIO las que han mostrado mayor sintomatología y CHAMBO la que menos. RGT ROMERO es la variedad que se ha mostrado más resistente a roya parda y CAMARGO seguida de CELEBRITY, FILON y PROTANO las más sensibles. No se han reportado incidencias importantes de roya amarilla.

Las variedades de talla más alta esta campaña han sido LG DELRIO y RGT ANTICICLÓN, mientras que CHAMBO y CAMARGO han sido las más bajas. Las variedades han mostrado poca diferencia en el la humedad de grano en cosecha. PROTANO es la variedad que más sobresale en peso específico de grano, por delante de RGT ANTICICLÓN y LG MACHADO. El mayor peso de grano lo ha tenido LG DELRIO, seguida de RGT ROMERO, CELEBRITY y LG LORCA. En ninguno de estos parámetros las diferencias entre variedades han sido significativas, como tampoco en el caso de la proteína del grano en la que ha destacado más PROTANO y tras ella RGT ROMERO, SY PASSION y LG DELRIO.

Tabla 42. Fecha de espigado, densidad de espigas, encamado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas · m ⁻²)	ENCAMADO (%)	SEPTORIA [0-9]	ROYA PARDA (%)
AGRICULTOR	30-abr.	529	0,0	2,8	3,3
CAMARGO *	29-abr.	583	0,8	2,8	27,0
CELEBRITY	7-may.	515	0,1	2,8	15,0
CHAMBO *	26-abr.	449	0,0	2,0	3,3
FILON *	30-abr.	507	0,1	2,8	11,3
LG ALVAREZ	29-abr.	516	0,5	3,5	3,3
LG DELRIO	2-may.	521	1,1	3,5	2,8
LG LORCA	5-may.	530	4,8	2,8	3,5
LG MACHADO	26-abr.	509	0,0	2,5	5,5
MARCOPOLO *	4-may.	526	0,2	3,0	4,5
PROTANO	23-abr.	548	0,3	2,8	11,3
RGT ANTICICLON	4-may.	577	0,0	3,0	8,3
RGT ROMERO	30-abr.	513	0,3	2,5	0,0
SY PASSION	27-abr.	484	0,2	3,0	8,0
Media	30-abr.	522	0,6	2,8	7,6
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	ns	ns	-
Número de ensayos	20	6	13	4	2

* variedades testigo



Tabla 43. Altura, humedad de grano, peso específico, peso de mil granos y contenido en proteína de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	HUMEDAD DE GRANO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO 1000 GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
AGRICULTOR	78	10,5	76,2	38,7	12,1
CAMARGO *	72	10,3	76,1	37,8	11,7
CELEBRITY	74	10,4	72,7	41,4	11,6
CHAMBO *	71	10,4	74,3	40,3	12,2
FILON *	76	10,4	74,9	39,0	11,9
LG ALVAREZ	78	10,2	73,9	38,2	11,9
LG DELRIO	80	10,4	75,7	44,3	12,4
LG LORCA	76	10,4	74,0	41,3	11,7
LG MACHADO	77	10,4	76,5	38,7	12,0
MARCOPOLO *	76	10,3	76,0	37,3	11,5
PROTANO	78	10,5	77,8	36,0	12,8
RGT ANTICICLON	80	10,5	76,6	35,3	11,9
RGT ROMERO	75	10,1	74,9	41,5	12,5
SY PASSION	76	10,2	74,9	40,1	12,4
Media	76,1	10,4	75,3	39,3	12,0
Nivel significación variedades (p-valor)	ns	ns	ns	ns	ns
Número de ensayos	19	21	15	10	7

* variedades testigo

2.4.1.1. Zonas frías

En la Tabla 44 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas frías respecto a la media de las variedades CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON. Ninguna variedad ha superado a la testigo CAMARGO la cual se ha diferenciado estadísticamente de SY PASSION y RGT ANTICICLÓN. En estas zonas destaca también la variedad AGRICULTOR seguida de LG MACHADO, LG LORCA, RGT ROMERO y CELEBRITY todas ellas superando el $\hat{1}00$ marcado por el conjunto de testigos.

Tabla 44. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 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
CAMARGO *	7183	106,6	a	13
AGRICULTOR	7005	104,0	ab	13
LG MACHADO	6895	102,4	abc	13
LG LORCA	6880	102,2	abc	13
RGT ROMERO	6843	101,6	abc	13
CELEBRITY	6843	101,6	abc	13
LG DELRIO	6634	98,5	abc	13
CHAMBO *	6615	98,2	abc	13
PROTANO	6598	98,0	abc	13
FILON *	6596	97,9	abc	13
LG ALVAREZ	6563	97,5	abc	13
MARCOPOLO *	6547	97,2	abc	13
RGT ANTICICLON	6505	96,6	bc	13
SY PASSION	6261	93,0	c	13
MEDIA		6712 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6735 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,001		
Coefficiente de variación		6,50 %		

* variedades testigo

2.4.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 45 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades testigo CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, con PROTANO y AGRICULTOR como variedades con rendimientos más altos, superando estadísticamente los de CELEBRITY y LG LORCA. RGT ROMERO, LG DELRIO y LG MACHADO han presentado también rendimientos por encima de todas las variedades testigo.



Tabla 45. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 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
PROTANO	7573	111,3	a	8
AGRICULTOR	7545	110,8	a	8
RGT ROMERO	7388	108,5	ab	8
LG DELRIO	7224	106,1	ab	8
LG MACHADO	7143	104,9	ab	8
CAMARGO *	6901	101,4	ab	8
MARCOPOLO *	6885	101,1	ab	8
LG ALVAREZ	6785	99,7	ab	8
RGT ANTICLON	6765	99,4	ab	8
FILON *	6747	99,1	ab	8
CHAMBO *	6698	98,4	ab	8
SY PASSION	6673	98,0	ab	8
LG LORCA	6533	96,0	b	8
CELEBRITY	6494	95,4	b	8
MEDIA		6954 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6808 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,001		
Coficiente de variación		7,17 %		

* variedades testigo

2.4.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 46 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON, durante la campaña 2023-2024, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de estimación de medias marginales y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. No se han observado diferencias significativas en el rendimiento de las variedades. SONATINE CS y RGT SCRAMBLER son las variedades de preGENVCE que han alcanzado el índice medio de las variedades testigo, junto con MARCOPOLO y CAMARGO, todas ellas con rendimientos muy similares.

Tabla 46. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de la red preGENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
SONATINE CS	6691	101,7	a	8
MARCOPOLO *	6671	101,5	a	8
CAMARGO *	6667	101,4	a	8
RGT SCRAMBLER	6641	101,0	a	8
FILON *	6558	99,7	a	8
SU VERMILLON	6504	98,9	a	8
CHAMBO *	6407	97,4	a	8
BALZAC	6362	96,8	a	8
SPIROU	6183	94,0	a	8
MEDIA		6521 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6576 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>n.s</i>		
Coficiente de variación		6,77 %		

*variedades testigo

En la Tablas 47 y 48 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de los trigos blandos de ciclo largo de la red preGENVCE. CHAMBO y SONATINE CS son las variedades más precoces al espigado y SPIROU, seguida de BALZAC, las más tardías. BALZAC es la variedad que ha presentado una mayor densidad de espigas, siendo CHAMBO la de menor densidad. Respecto la sensibilidad a las enfermedades foliares reportadas esta campaña, BALZAC y SPIROU son las que han manifestado mayor sintomatología de septoria. CHAMBO y MARCOPOLO se han presentado como las más resistentes a septoria. RGT SCRAMBLER junto a SPIROU y BALZAC han mostrado menor porcentaje de incidencia de roya parda en los dos ensayos en los que ha valorado este parámetro.

Las variedades de mayor altura han sido FILÓN, MARCOPOLO y SU VERMILLON. Las variedades han mostrado poca diferencia en el la humedad de grano en cosecha. RGT SCRAMBLER es la variedad que más sobresale en peso específico de grano, seguida de BALZAC, mientras que SU VERMILLON y SONATINECS son las variedades de mayor peso de grano. En cuanto a la proteína del grano, SONATINE CS y SU VERMILLON han presentado la mayor concentración.

Tabla 47. Fecha de espigado, densidad de espigas, encamado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2023-2024.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas · m ⁻²)	SEPTORIA [0-9]	ROYA PARDA (%)
BALZAC	6-may.	639	6,3	1,0
CAMARGO *	27-abr.	488	-	27,0
CHAMBO *	30-abr.	402	2,8	3,3
FILON *	1-may.	453	5,9	11,3
MARCOPOLO *	5-may.	466	3,3	4,5
RGT SCRAMBLER	1-may.	471	5,7	0,0
SONATINE CS	30-abr.	493	3,8	12,8
SPIROU	7-may.	559	6,2	0,8
SU VERMILLON	3-may.	474	5,8	5,8
Media	2-may.	494	5,0	7,4
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	ns	ns
Número de ensayos	8	3	2	2

*variedades testigo.

Tabla 48. Altura, humedad de grano, peso específico, peso de mil granos y contenido en proteína de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la red preGENVCE la campaña 2023-2024.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	HUMEDAD DE GRANO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO 1000 GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
BALZAC	79	10,0	76,0	33,0	12,8
CAMARGO *	75	10,0	75,5	32,9	12,7
CHAMBO *	74	9,8	73,5	34,9	13,5
FILON *	80	10,0	74,4	32,5	13,4
MARCOPOLO *	80	9,8	75,4	35,4	12,7
RGT SCRAMBLER	77	9,9	76,8	37,1	12,6
SONATINE CS	79	9,9	75,6	38,4	14,0
SPIROU	77	9,7	74,3	31,6	11,9
SU VERMILLON	80	9,8	75,2	38,6	13,7
Media	77,8	9,9	75,2	34,9	13,0
Nivel significación variedades (p-valor)	ns	ns	ns	ns	n.s
Número de ensayos	7	8	7	3	2

* variedades testigo

2.4.2. 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 (RGT ANTICLON, RGT ROMERO, LG LORCA, LG MACHADO, SY PASSION, CELEBRITY y PROTANO) junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, FILON y MARCOPOLO. Se han considerado un total de 31 ensayos, de los cuales 10 pertenecen a la campaña 2022-2023 y 21 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 49). Se han detectado diferencias significativas entre variedades así como un efecto significativo de la campaña. Las variedades no han tenido un comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los rendimientos e índices productivos se muestran en la Tabla 50. La variedad RGT ROMERO ha superado el índice productivo del conjunto de las variedades testigo y se ha diferenciado estadísticamente del rendimiento de RGT ANTICLON y SY PASSION. Por este orden, CAMARGO, LG MACHADO y PROTANO también han superado el índice medio de referencia.

Tabla 49. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de ciclo largo 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	1	Fijo	24,567	<0,001
σ	Variedad	10	Fijo	2,494	<0,01
ω σ	Variedad*Año	10	Fijo	0,729	ns

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad



Tabla 50. Producción media de las variedades de trigo blando, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, FILON y MARCOPOLO, 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
RGT ROMERO	5866	104,7	a	31
CAMARGO *	5816	103,8	ab	31
LG MACHADO	5710	101,9	ab	31
PROTANO	5626	100,4	ab	31
MARCOPOLO *	5590	99,7	ab	31
LG LORCA	5533	98,7	ab	31
CELEBRITY	5520	98,5	ab	31
FILON *	5518	98,4	ab	31
CHAMBO *	5497	98,1	ab	31
SY PASSION	5390	96,2	b	31
RGT ANTICICLON	5375	95,9	b	31
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5586	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5605	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			7,86	

* variedades testigo.

En la Tabla 51 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades. RGT ROMERO es la variedad con presencia en un mayor número de ensayos en el tercil más productivo (70%) seguida de CAMARGO (57%) y LG MACHADO (53%). Estas variedades son, igualmente, las que en menos ensayos presentan un rendimiento en el tercil inferior. CELEBRITY y MARCOPOLO son las variedades de mayor variabilidad genotípica de las dos últimas campañas, lo que indica que una respuesta productiva más variable según el ambiente del ensayo.

Tabla 51. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, FILON y MARCOPOLO obtenidos en el marco de GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
RGT ROMERO	21	4	5	64,946
CAMARGO *	17	8	5	52,204
LG MACHADO	16	9	5	91,201
PROTANO	14	5	11	204,329
MARCOPOLO *	13	7	10	275,475
LG LORCA	8	13	9	125,059
CHAMBO *	8	11	11	117,475
CELEBRITY	8	7	15	299,857
FILON *	7	7	16	51,009
RGT ANTICICLON	4	11	15	-
SY PASSION	4	8	18	58,345
GxE (Componente de la varianza)				133,990

* variedades testigo.

2.4.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en función del régimen térmico en dos grupos: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (20) y zonas templadas (11).

En la Tabla 52 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. Se han detectado diferencias significativas de producción entre las distintas variedades evaluadas ($p<0,05$) y año de ensayo ($<0,01$) pero con la zona agroclimática. La interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades han presentado un comportamiento similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.



Tabla 52. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, FILÓN y MARCOPOLLO obtenida en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
Z	Zona Agroclimática	1	Fijo	0,162	ns
	Año	1	Fijo	23,10	<0,01
	Zona Agroclimática*Año	1	Fijo	1,47	ns
V	Variedad	10	Fijo	2,384	<0,05
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	10	Fijo	1,185	ns
	Variedad*Año	10	Fijo	0,707	ns
	Zona Agroclimática *Variedad*Año	10	Fijo	0,831	ns

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 53 y 54 se puede observar la producción de todas las variedades las zonas agroclimáticas frías y templadas. Estas tablas se presentan únicamente a título orientativo, si bien la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa.

Tabla 53. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, FILÓN y MARCOPOLLO en las zonas frías obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO ENSAYOS
CAMARGO *	6537	105,9	a	20
CELEBRITY	6293	102,0	a	20
RGT ROMERO	6267	101,6	a	20
LG LORCA	6263	101,5	a	20
LG MACHADO	6240	101,1	a	20
CHAMBO *	6074	98,4	a	20
FILON *	6055	98,1	a	20
PROTANO	6024	97,6	a	20
MARCOPOLLO *	6021	97,6	a	20
RGT ANTICICLON	5960	96,6	a	20
SY PASSION	5841	94,6	a	20
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6143
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6172
Coefficiente de variación				7,55%
Nivel de significación de la variedad por la zona agroclimática				n.s

* variedades testigo.

Tabla 54. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, FILÓN y MARCOPOLLO en las zonas templadas obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO ENSAYOS
RGT ROMERO	7053	108,9	a	11
PROTANO	6998	108,0	a	11
LG MACHADO	6779	104,7	a	11
MARCOPOLLO *	6628	102,3	a	11
CAMARGO *	6517	100,6	a	11
FILON *	6420	99,1	a	11
CHAMBO *	6346	98,0	a	11
SY PASSION	6334	97,8	a	11
RGT ANTICICLON	6290	97,1	a	11
LG LORCA	6185	95,5	a	11
CELEBRITY	6072	93,7	a	11
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6511
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6478
Coefficiente de variación				6,70%
Nivel de significación de la variedad por la zona agroclimática				p-valor = 0,703

* variedades testigo.



Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 4 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. Se aprecia un mejor comportamiento relativo de CAMARGO y CELEBRITY en las zonas frías y de RG ROMERO y PROTANO en las templadas.

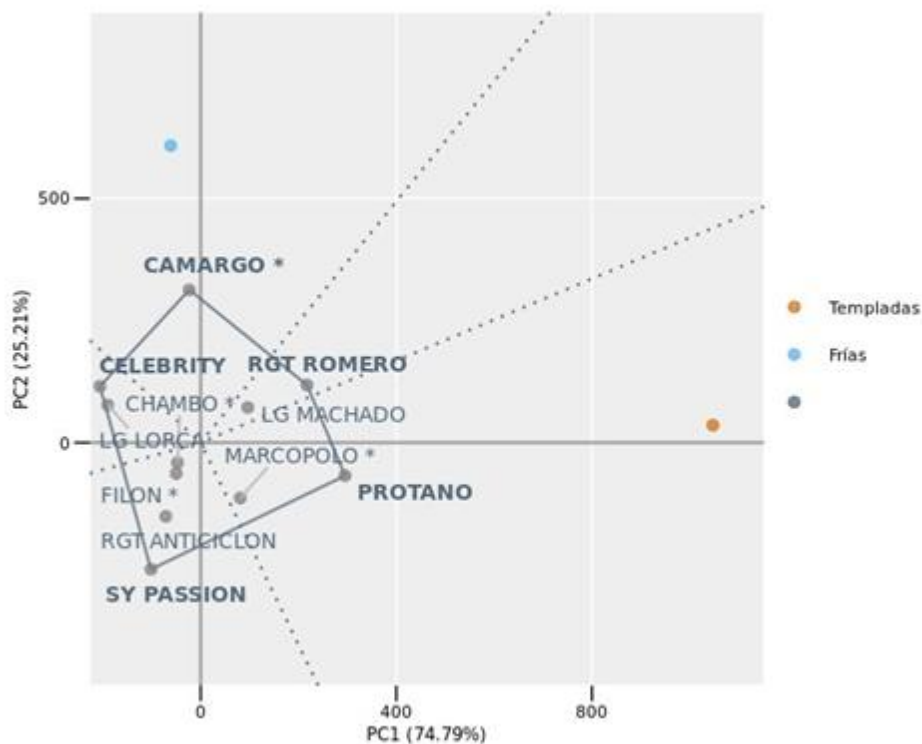


Figura 4. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo largo junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, FILON y MARCOPOLO en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. * Variedades testigo.



2.5.- TRIGO HARINERO DE PRIMAVERA

2.5.1. Resultados de la campaña 2023-2024

En el marco de la red GENVCE durante la campaña 2023-2024 se han ensayado trece nuevas variedades de trigo blando de primavera, así como dos nuevas variedades de pre-evaluación (preGENVCE) (Tabla 55). Las variedades ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO, ésta última para ambientes templados, se han conservado como variedades testigo.

Tabla 55. Variedades de trigo blando de primavera en la campaña 2023-2024 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGIS TRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
ARTUR NICK	AGRUSA		TESTIGO	22	•	•	•
LG ACORAZADO	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	22	•	•	•
RGT TOCAYO	RAGT IBERICA		TESTIGO	13		•	
RGT REBUJITO	RAGT IBERICA	RVC	2º	22	•	•	•
LG BAROJA	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	2º	22	•	•	•
LG CERNUDA	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	2º	22	•	•	•
LG GARCILASO	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	2º	22	•	•	•
EPICO	INIA-CSIC-IRTA-IFAPA-ITACyL	RVC	2º	22	•	•	•
ACUNA	MAS SEEDS	RVC	2º	22	•	•	•
ROTA	AGROVEGETAL	RVC	2º	22	•	•	•
Z Aidin	AGROVEGETAL	RVC	2º	22	•	•	•
ALFARRAS	SEMILLAS BATLLE	CEE	1º	22			
RGT ARREBATO	RAGT IBERICA	RVC	1º	22	•	•	•
SETENIL	AGROVEGETAL	RVC	1º	22	•	•	•
LG TEMPERO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	22	•	•	•
LG MASAYA	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	22	•	•	•
ALAMINOS	MAS SEEDS	CEE	pre	11	•	•	•
APEXUS	NEXO GLOBAL TEAM SL	CEE	pre	11	•	•	•

Observaciones: RVC Lista de variedades comerciales española; CEE Lista de variedades comerciales comunitaria.

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2023-2024 no se ha considerado los ensayos eliminados para GENVCE por deficiencias agronómicas, causas ambientales o criterios estadísticos. De esta forma no se ha considerado el ensayo de Lupiñén. En los ensayos de Jerez de la Frontera y Santaella (Andalucía) y de Sucs (Cataluña) tres de las repeticiones estaban tratadas con fungicida por lo que se han considerado dos ensayos distintos en la misma localidad.

En la Tabla 56 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigo ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO durante la campaña 2023-2024, así como la separación de medias y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades. Las variedades LG BAROJA, LG CERNUDA y RGT ARREBATO han sido las que más han sobresalido en rendimiento de la campaña superando estadísticamente LG ACORAZADO, ALFARRAS, EPICO y Z Aidin. Destacan también los índices productivos de ROTA, RGT REBUJITO, ARTUR NICK, LG TEMPERO y SETENIL, todas ellas superando el índice medio de referencia.



Tabla 56. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y LG ACORAZADO de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0,05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG BAROJA	7813	108,1	a	22
LG CERNUDA	7795	107,8	ab	22
RGT ARREBATO	7752	107,2	ab	22
ROTA	7635	105,6	abc	22
RGT REBUJITO	7617	105,4	abcd	22
ARTUR NICK *	7590	105,0	abcd	22
LG TEMPERO	7552	104,5	abcde	22
SETENIL	7537	104,3	abcde	22
ACUNA	7271	100,6	abcde	22
LG GARCILASO	7175	99,3	abcde	22
LG MASAYA	7097	98,2	bcde	22
ZAIDIN	7013	97,0	cde	22
EPICO	6915	95,7	de	22
ALFARRAS	6873	95,1	e	22
LG ACORAZADO *	6869	95,0	e	22
MEDIA		7367 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7230 kg/ha al 13% de humedad		
Coefficiente de variación		7,23 %		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		

* variedades testigo

En las Tablas 57 y 58 se pueden observar algunos parámetros agronómicos de los trigos blandos de primavera de la red GENVCE. De forma generalizada, no se han detectado diferencias estadísticas entre variedades en los parámetros analizados. El rango medio de fechas de espigados entre las variedades más precoces (LG GARCILASO y LG TEMPERO) y las más tardía (ZAIDIN y ACUNA) ha sido de 10-11 días esta campaña.. LG BAROJA es la variedad de mayor densidad de espigas y SETENIL la que presenta menor ahijado. Respecto a la incidencia de encamado, ALFARRAS seguida de ROTA y ARTUR NICK han sido las variedades de mayor afectación. Se ha reportado incidencias de oídio, roya amarilla y roya parda en algunos de los ensayos. La mayor sensibilidad al oídio la han presentado LG GARCILASO y LG ACORAZADO, mientras que ALFARRAS es la variedad con mayor incidencia de royas. Puede destacarse también la afectación de roya amarilla de RGT ARREBATO y de roya parda de ROTA y LG BAROJA, mientras que ACUNA, EPICO, y SETENIL son las variedades que han manifestado menor sintomatología de enfermedades fúngicas foliares.

ROTA es la variedad que presenta mayor altura de planta, pudiendo destacarse también SETENIL y ARTUR NICK entre las variedades de porte mayor. LG CERNUDA y LG TEMPERO son las variedades de menor tallaje. LG GARCILASO y LG BAROJA y son las variedades con mayor humedad de grano en cosecha, mientras que ACUNA, ALFARRAS, LG ACORAZADO, LG TEMPERO y ZAIDIN presentan los menores valores de humedad. Sobresale el peso específico de LG MASAYA seguido de LG ACORAZADO. SETENIL destaca por tener el mayor peso de grano por delante de ACUNA que también sería una variedad con un peso de grano alto. La variedades LG MASAYA, LG TEMPERO y LG ACORAZADO son las que han presentado un mayor contenido de proteína.

Tabla 57. Fecha de espigado, densidad de espigas (capacidad de ahijamiento), encamado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas durante la campaña 2023-2024 en la red GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas m ⁻²)	ENCAMADO (%)	OIDIO (%)	ROYA AMARILLA (%)	ROYA PARDA (%)
ACUNA	14-abr.	479	2,4	0,0	0,0	0,0
ALFARRAS	8-abr.	467	14,0	0,0	20,0	23,6
ARTUR NICK *	10-abr.	452	7,8	0,0	2,5	0,4
EPICO	7-abr.	431	7,1	0,0	0,0	0,2
LG ACORAZADO *	7-abr.	426	6,2	10,9	0,0	0,5
LG BAROJA	10-abr.	534	0,0	1,0	0,0	7,9
LG CERNUDA	7-abr.	457	0,0	5,9	0,0	0,5
LG GARCILASO	4-abr.	443	1,5	17,0	0,0	0,4
LG MASAYA	10-abr.	469	0,0	0,6	0,0	2,9
LG TEMPERO	4-abr.	458	0,0	7,0	2,5	6,0
RGT ARREBATO	10-abr.	487	3,5	0,0	5,0	0,1
RGT REBUJITO	7-abr.	494	1,5	0,6	0,0	2,0
ROTA	11-abr.	437	9,3	3,1	0,0	8,4
SETENIL	9-abr.	394	4,1	0,0	0,0	0,0
ZAIDIN	15-abr.	480	4,7	0,1	0,0	2,1
Media	8-abr.	461	4,1	3,1	2,0	3,7
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	ns	ns	ns	ns
Número de ensayos	20	6	10	4	2	4

* variedades testigo



Tabla 58. Altura, humedad de grano, peso específico, peso de mil granos y contenido en proteína de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	HUMEDAD DE GRANO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO 1000 GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
ACUNA	79,5	9,9	77,1	44,0	12,8
ALFARRAS	81,5	10,0	77,3	34,6	14,7
ARTUR NICK *	82,2	10,6	77,5	37,7	12,3
EPICO	80,1	10,6	76,1	36,4	14,5
LG ACORAZADO *	80,2	10,0	79,6	38,3	15,8
LG BAROJA	76,6	11,0	78,8	38,6	12,2
LG CERNUDA	77,0	10,3	76,5	40,6	11,2
LG GARCILASO	81,7	11,2	78,0	40,3	15,3
LG MASAYA	80,7	10,4	81,0	36,8	16,7
LG TEMPERO	77,1	10,0	78,7	39,9	15,9
RGT ARREBATO	80,9	10,1	78,0	41,7	13,4
RGT REBUJITO	76,6	10,7	78,8	38,5	14,3
ROTA	83,9	10,8	79,1	40,7	12,6
SETENIL	82,3	10,7	77,7	49,1	12,9
ZAIDIN	80,4	10,0	76,4	41,3	12,2
Media	80,0	10,4	78,0	39,9	13,8
Nivel significación variedades (p-valor)	ns	ns	<0,05	ns	ns
Número de ensayos	17	22	17	11	7

* variedades testigo

2.5.1.1. Zonas cálidas

En la Tabla 59 se puede observar el rendimiento y el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas cálidas respecto a la media de las variedades ARTUR NICK y LG ACORAZADO. Se han detectado diferencias significativas entre variedades, siendo RGT ARREBATO la variedad con el mayor índice productivo superando estadísticamente los rendimientos de EPICO, LG GARCILASO y ZAIDIN. Destaca también el comportamiento productivo de LG BAROJA y, aunque el resto de variedades o se ha diferenciado entre grupos productivos, también el de ROTA, LG CERNUDA y SETENIL por delante del de ARTUR NICK.

Tabla 59. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y LG ACORAZADO de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas cálidas, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ARREBATO	7669	113,2	a	9
LG BAROJA	7428	109,7	ab	9
ROTA	7245	107,0	abc	9
LG CERNUDA	7149	105,6	abc	9
SETENIL	7041	104,0	abc	9
ARTUR NICK *	6969	102,9	abc	9
ALFARRAS	6871	101,5	abc	9
LG TEMPERO	6805	100,5	abc	9
LG MASAYA	6694	98,8	abc	9
RGT REBUJITO	6619	97,7	abc	9
LG ACORAZADO *	6575	97,1	abc	9
ACUNA	6477	95,7	abc	9
ZAIDIN	6415	94,7	bc	9
LG GARCILASO	6373	94,1	bc	9
EPICO	6121	90,4	c	9
MEDIA		6830 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6772 kg/ha al 13% de humedad		
Coefficiente de variación		9,45 %		
Nivel de significación de la variedad (p-valor)		<0,01		

* variedades testigo.

2.5.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 60 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Las variedades con el comportamiento productivo más destacado en estas zonas han sido RGT REBUJITO y LG CERNUDA, diferenciándose estadísticamente de ALFARRAS, LG ACORAZADO, LG MASAYA y EPICO. Entre las variedades más productivas se encontrarían también LG TEMPERO, LG BAROJA, ARTUR NICK y SETENIL.



Tabla 60. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, LA ACORAZADO y RGT TOCAYO de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas templadas, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT REBUJITO	8891	109,2	a	11
LG CERNUDA	8879	109,1	a	11
LG TEMPERO	8682	106,7	ab	11
LG BAROJA	8646	106,2	ab	11
ARTUR NICK *	8591	105,6	ab	11
SETENIL	8496	104,4	ab	11
ROTA	8455	103,9	abc	11
ACUNA	8337	102,4	abc	11
RGT ARREBATO	8333	102,4	abc	11
LG GARCILASO	8260	101,5	abc	11
RGT TOCAYO *	8249	101,4	abc	11
ZAIDIN	7996	98,2	abcd	11
EPICO	7961	97,8	bcd	11
LG MASAYA	7936	97,5	bcd	11
LG ACORAZADO *	7577	93,1	cd	11
ALFARRAS	7289	89,6	d	11
MEDIA		8286 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		8139 kg/ha al 13% de humedad		
Coefficiente de variación		5,31 %		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,0001		

* variedades testigo.

2.5.1.3. Zonas frías

En la Tabla 61 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en los dos ensayos de las zonas frías respecto a la media de las variedades ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Las variedades con el comportamiento productivo más destacado en estas zonas han sido RGT REBUJITO, seguida de RGT ARREBATO, ACUNA y la testigo RGT TOCAYO.

Tabla 61. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, LA ACORAZADO y RGT TOCAYO de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas frías, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT REBUJITO	5178	110,2	a	2
RGT ARREBATO	5072	107,9	a	2
ACUNA	5000	106,4	a	2
RGT TOCAYO *	4970	105,8	a	2
LG BAROJA	4897	104,2	a	2
ARTUR NICK *	4896	104,2	a	2
LG GARCILASO	4872	103,7	a	2
ROTA	4756	101,2	a	2
EPICO	4744	101,0	a	2
ALFARRAS	4704	100,1	a	2
LG CERNUDA	4665	99,3	a	2
LG TEMPERO	4646	98,9	a	2
SETENIL	4571	97,3	a	2
LG MASAYA	4422	94,1	a	2
LG ACORAZADO *	4231	90,0	a	2
ZAIDIN	4195	89,3	a	2
MEDIA		4739 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4699 kg/ha al 13% de humedad		
Coefficiente de variación		9,93 %		
Nivel de significación de la variedad		<i>n.s</i>		

* variedades testigo.

2.5.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 62 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de las variedades de trigo de primavera ALAMINOS y APEXUS ensayadas en la red preGENVCE respecto a la media de las variedades testigo ARTUR NICK, RGT TOCAYO y LG ACORAZADO. Se ha detectado una significación estadística entre variedades si bien el test de separación de medias no ha diferenciado grupos productivos. La testigo ARTUR NICK es la variedad que ha marcado el mayor índice productivo. La variedad de preGENVCE ALAMINOS supera el índice medio marcado por el conjunto de variedades de referencia.



Tabla 62. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y LG ACORAZADO de las variedades de trigo de primavera ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de la red preGENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK *	8083	105,3	a	11
ALAMINOS	7937	103,4	a	11
RGT TOCAYO *	7842	102,1	a	9
APEXUS	7131	92,9	a	11
LG ACORAZADO *	7107	92,6	a	11
MEDIA		7620 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7667 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor <0,05		
Coficiente de variación		7,46 %		

*variedades testigo;

En las Tabla 63 y 64 se pueden observar algunas de las principales variables agronómicas y de calidad de grano las variedades de trigo de primavera ensayadas en la red preGENVCE. La variedad APEXUS muestra un espigado sensiblemente posterior al resto de variedades, con una diferencia de hasta dos semanas con la testigo LG ACORAZADO. Además APEXUS es la variedad que ha manifestado un mayor ahijado determinado por el mayor número de espigas además de tener la menor incidencia de encamado. ARTUR NICK y RGT TOCAYO son las que han presentado mayor encamado y ALAMINOS la que tenido más incidencia de roya parda. ALAMINOS es la variedad significativamente más alta, superando estadísticamente la altura de RGT TOCAYO y LG ACORAZADO. Para los parámetros de calidad de grano las diferencias no han sido significativas. No se han observado diferencias importantes en la humedad del grano en cosecha. ALAMINOS es la variedad de mayor peso específico por delante de LG ACORAZADO, APEXUS sobresale en el peso de mil granos y LG ACORAZADO y ALAMINOS tienen el mayor porcentaje proteico.

Tabla 63. Fecha de espigado, densidad de espigas, encamado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2023-2024.

VARIIDADES	FECHA DE ESPIGADO	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas · m ⁻²)	ENCAMADO (%)	ROYA PARDA (%)
ALAMINOS	11-abr.	464	9,3	1,7
APEXUS	22-abr.	580	2,1	0,7
ARTUR NICK *	10-abr.	486	10,9	0,3
LG ACORAZADO *	6-abr.	463	8,6	0,7
RGT TOCAYO *	14-abr.	478	10,8	-
Media	12-abr..	494	8,3	7,4
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	ns	ns
Número de ensayos	11	4	7	3

*variedades testigo.

Tabla 64. Altura, humedad de grano, peso específico, peso de mil granos y contenido en proteína de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la red preGENVCE la campaña 2023-2024.

VARIIDADES	ALTURA (cm)	HUMEDAD DE GRANO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO 1000 GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
ALAMINOS	99 a	10,7	81,0	39,1	16,2
APEXUS	92 ab	10,4	78,4	43,2	15,7
ARTUR NICK *	85 ab	10,2	77,5	36,7	14,6
LG ACORAZADO *	84 b	10,4	79,3	38,4	16,5
RGT TOCAYO *	83 b	10,7	77,5	36,8	14,9
Media	88,6	10,5	78,7	38,8	15,6
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,05	ns	ns	ns	ns
Número de ensayos	10	11	9	6	4

* variedades testigo

2.5.2. 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 ensayo (RGT REBUJITO, LG BAROJA, LG CERNUDA, LG GARCILASO, EPICO, ACUNA, ROTA y Z Aidin), junto a los testigos ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO. Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los que han contenido un mínimo del 75 % de las variedades citadas anteriormente.



Así, se han considerado un total de 33 ensayos, 11 en la campaña 2022-2023 y 22 en la 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 65). Se han observado diferencias significativas entre variedades y entre campañas, si bien no se ha producido comportamiento diferencial de las variedades durante los dos años de ensayo. Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 66. LG BAROJA es la variedad más destacada en rendimiento seguida, en este orden, de LG CERNUDA, ARTUR NICK y ROTA al agrupar todos los ensayos de las dos últimas campañas. RGT REBUJITO también supera el índice de referencia aunque no se ha diferenciado entre grupos productivos.

Tabla 65. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de primavera 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	1	Fijo	13,157	<0,01
σ	Variedad	10	Fijo	6,555	<0,0001
ω σ	Variedad*Año	10	Fijo	1,017	n.s

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 66. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera junto a las testigo ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG BAROJA	6612	108,1	a	33
LG CERNUDA	6516	106,5	ab	33
ARTUR NICK *	6407	104,7	abc	33
ROTA	6305	103,0	abcd	33
RGT REBUJITO	6194	101,2	abcde	33
RGT TOCAYO *	6123	100,1	abcde	26
LG GARCILASO	6073	99,2	bcde	33
ACUNA	5928	96,9	cde	33
EPICO	5830	95,3	de	33
LG ACORAZADO *	5828	95,2	de	33
Z Aidin	5736	93,7	e	33
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6141	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6120	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			8,30	

*Variedades testigo

En la Tabla 67 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como LG BAROJA presenta un rendimiento dentro del tercil superior en casi tres de cada cuatro ensayos. Destaca también la variedad LG CERNUDA con un 61% de ensayos con presencia en el tercil superior. Además, estas dos variedades son las que menos frecuentan el tercil bajo de producción de los ensayos. ARTUR NICK, ROTA y RGT REBUJITO también tienen una presencia mayoritaria en los terciles productivos superior y medio. RGT TOCAYO y LG ACORAZADO serían las variedades más inestables las últimas dos campañas.

Tabla 67. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando de primavera, junto a las testigo ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LG BAROJA	24	7	2	17,429
LG CERNUDA	20	9	4	-
ARTUR NICK *	15	11	7	61,646
ROTA	14	13	6	104,272
RGT REBUJITO	13	12	8	181,154
LG GARCILASO	10	8	15	270,032
LG ACORAZADO *	8	6	19	493,566
RGT TOCAYO *	7	6	13	931,589
Z Aidin	7	3	23	101,735
ACUNA	6	13	14	57,829
EPICO	1	11	21	-
GxE (Componente de la varianza)				246,583

*Variedades testigo



2.5.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en función del régimen térmico en dos grupos: zonas templadas y zonas cálidas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas templadas 14 y zonas cálidas 17.

En la Tabla 68 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas pero sí entre las distintas variedades evaluadas y la campaña de ensayo. La interacción variedad por zona agroclimática tampoco ha sido significativa, hecho que supone que las variedades se han comportado de forma similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.

Tabla 68. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera junto a las testigo ARTUR NICK y LG ACORAZADO obtenida en el marco de GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
M	Zona Agroclimática	1	Fijo	4,37	ns
	Año	1	Fijo	9,247	<0,01
	Zona Agroclimática*Año	1	Fijo	0,32	ns
U	Variedad	10	Fijo	2,944	<0,01
M*U	Zona Agroclimática*Variedad	10	Fijo	1,677	ns
	Variedad*Año	10	Fijo	1,262	ns
	Zona Agroclimática *Variedad*Año	10	Fijo	1,031	ns

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 69 y 70 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. En las zonas cálidas la variedad más productiva es LG BAROJA, seguida de LG CERNUDA, ambas con un índice productivo mayor que el conjunto de variedades testigo. En la agrupación de catorce ensayos de las zonas templadas LG CERNUDA, LG BAROJA y RGT REBUJITO son las únicas variedades con un índice productivo por encima del de todas las variedades testigo

Tabla 69. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a las testigo ARTUR NICK y LG ACORAZADO, en las zonas cálidas, obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG BAROJA	6193	108,4	a	17
LG CERNUDA	5998	105,0	a	17
ARTUR NICK *	5911	103,4	a	17
ROTA	5905	103,3	a	17
RGT REBUJITO	5527	96,7	a	17
LG ACORAZADO *	5517	96,6	a	17
LG GARCILASO	5445	95,3	a	17
ACUNA	5209	91,2	a	17
EPICO	5169	90,5	a	17
ZAIDIN	5121	89,6	a	17
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5600	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5714	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			10,13	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			ns	

*Variedades testigo

Tabla 70. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a las testigo ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO, en las zonas templadas, 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
LG CERNUDA	8633	107,0	a	14
LG BAROJA	8560	106,1	a	14
RGT REBUJITO	8453	104,8	a	14
ARTUR NICK *	8383	103,9	a	14
RGT TOCAYO *	8317	103,1	a	14
ROTA	8291	102,8	a	14
ACUNA	8222	101,9	a	14
LG GARCILASO	8112	100,6	a	14
ZAIDIN	7911	98,1	a	14
EPICO	7880	97,7	a	14
LG ACORAZADO *	7496	92,9	a	14
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			8205	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			8066	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			5,35	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)			ns	

*Variedades testigo

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. LG BAROJA y ROTA muestran un comportamiento relativo más destacado en los ambientes más cálidos, mientras que RGT REBUJITO y LG CERNUDA lo muestran en los ambientes más templados (Figura 5).

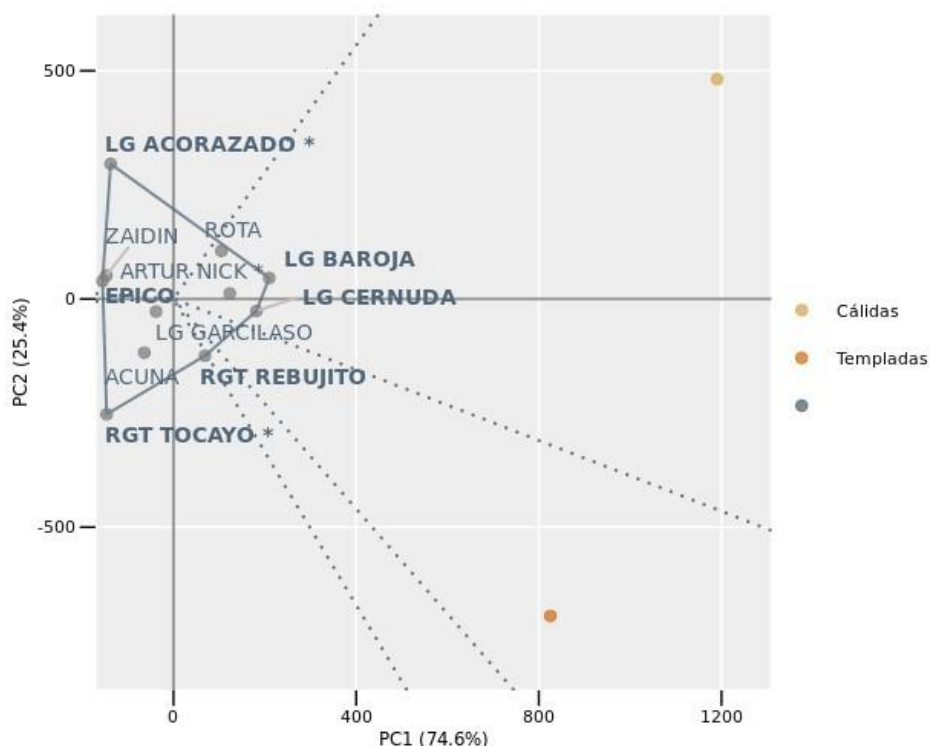


Figura 5. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo corto junto a los testigos ARTUR NICK y LG ACORAZADO en las zonas agroclimáticas cálidas y templadas, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

2.6.- TRITICALE

2.6.1. Resultados de la campaña 2023-2024

En la Tabla 71 se pueden observar las variedades de triticale que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2023-2024, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos. Cuatro de ellas se han considerado como los testigos de los ensayos: RGT ELEAC y TRIMOUR en ensayos de zonas frías-templadas y BONDADOSO y VIVACIO en los de templadas-cálidas.

Tabla 71. Variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2023-2024 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
RGT ELEAC	RGT IBERICA		TESTIGO	7	•	•	
BONDADOSO	AGROVEGETAL		TESTIGO	6		•	•
TRIMOUR	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	7	•	•	
VIVACIO	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	6		•	•
LG CABALLERO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	6		•	•
AIROSO	AGROVEGETAL	RVC	2º	6		•	•
TALAVERA	SEMILLAS BATLLE	CEE	2º	7	•	•	
RGT CENTSAC	RAGT IBÉRICA	CEE	2º	7	•	•	
REVERSO	MAS SEEDS	CEE	pre	5	•	•	
RGT QUAREBAC	RAGT IBÉRICA	CEE	pre	5	•	•	

Observaciones: RVC Lista de variedades comerciales española; CEE Lista de variedades comerciales comunitaria.

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2023-2024 no se han considerado los ensayos eliminados para GENVCE por deficiencias agronómicas, causas ambientales o criterios estadísticos. Los ensayos eliminados esta campaña para GENVCE son: Used y Argente (Aragón).

2.6.1.1. Zonas cálidas y templadas

En la Tabla 72 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, durante la campaña 2023-2024 en las zonas cálidas y templadas, así como la separación de medias y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. Las variedades se han diferenciado estadísticamente en función de su producción. AIROSO seguida de LG CABALLERO han sido las variedades más destacadas superando estadísticamente la testigo VIVACIO.

Tabla 72. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
AIROSO	6931	118,1	a	6
LG CABALLERO	6691	114,0	a	6
BONDADOSO *	6196	105,5	ab	6
VIVACIO *	5547	94,5	b	6
MEDIA		6341 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5871 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,01		
Coeficiente de variación		9,62 %		

* variedades testigo

En la Tabla 73 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas cálidas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2023-2024. La variedad testigo BONDADOSO, seguida de AIROSO son las variedades más precoces al espigado. BONDADOSO es también la variedad que presenta más encamado y, junto con LG CABALLERO son las variedades de mayor altura de planta, superando estadísticamente a la variedad más baja que es AIROSO. Respecto a incidencia de enfermedades foliares, se ha reportado una mayor incidencia de roya parda en LG CABALLERO. En cosecha, la humedad de grano ha sido significativamente más alta en LG CABALLERO. Destacan AIROSO en peso específico y BONDADOSO en el peso de mil granos.



Tabla 73. Fecha de espigado, encamado, enfermedades foliares, humedad del grano, altura de la planta, peso específico y peso de mil granos de las variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2023-2024 en las zonas templadas y cálidas en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ENCAMADO (%)	ROYA PARDA (%)	HUMEDAD (%)	ALTURA PLANTA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg(hL))	PESO MIL GRANOS (g)
AIROSO	25-mar.	3,7	7,7	9,6 ab	89 b	76,4	37,1
BONDADOSO *	24-mar.	10,7	1,0	11,0 ab	114 a	74,1	40,6
LG CABALLERO	27-mar.	5,3	30,0	12,1 a	116 a	72,2	36,1
VIVACIO *	30-mar.	2,2	17,8	8,4 b	98 ab	72,2	37,0
Media	26-mar.	5,5	14,1	10,3	104,5	73,7	37,3
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	ns	<0,05	<0,05	ns	-
Número de ensayos	6	5	3	5	5	6	3

* variedades testigo

2.6.1.2. Zonas frías y templadas.

En la Tabla 74 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las variedades de triticale respecto a los testigos RG ELEAC y TRIMOUR ensayadas en las zonas frías y templadas durante la campaña 2023-2024. Se han observado diferencias de rendimiento estadísticamente significativas en estos ensayos. La variedad TALAVERA ha presentado el mayor rendimiento diferenciándose de las dos variedades testigo. RGT CENSAC también ha presentado un índice productivo por encima de las variedades testigo y superando significativamente a RGT ELEAC.

En la Tabla 75 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas frías y templadas en la campaña 2023-2024. La variedad más precoz al espigado ha sido TALAVERA con una diferencia de hasta dos semanas con las más tardía RGT CENSAC. Esta última es la variedad de mayor altura al tiempo que es la que ha presentado menor encamado. Sin diferencias en la humedad de grano, sobresale TALAVERA en peso de grano y peso específico.

Tabla 74. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos RGT ELEAC y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas templadas y frías, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
TALAVERA	6063	135,2	a	7
RGT CENSAC	5372	119,8	ab	7
TRIMOUR *	4842	108,0	bc	7
RGT ELEAC *	4129	92,1	c	7
MEDIA		5102 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4486 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,01		
Coefficiente de variación		10,15 %		

* variedades testigo

Tabla 75. Fecha de espigado, encamado, humedad del grano, altura de la planta, peso específico y peso de mil granos de las variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2023-2024 en las zonas frías y templadas en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ENCAMADO (%)	HUMEDAD (%)	ALTURA PLANTA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg(hL))	PESO MIL GRANOS (g)
RGT CENSAC	23-abr.	0,0	10,1	115	66,6	26,4
RGT ELEAC *	22-abr.	1,3	10,1	110	65,6	26,2
TALAVERA	10-abr.	3,9	10,1	101	69,4	40,4
TRIMOUR *	14-abr.	4,0	10,0	109	66,4	30,1
Media	17-abr.	2,3	10,1	108,5	67,0	30,7
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	ns	ns	ns	-
Número de ensayos	7	6	7	6	6	4

* variedades testigo

2.6.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 76 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las variedades de preGENVCE, REVERSO y RGT QUATERBAC, junto a los testigos RGT ELEAC y TRIMOUR durante la campaña 2023-2024 en las zonas frías y templadas, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Las variedades testigo TRIMOUR y la de preGENVCE RGT QUATERBAC han presentado el mayor índice productivo.

Tabla 76. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos RGT ELEAC y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas frías y templadas en el marco de preGENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
TRIMOUR *	5352	107,7	a	5
RGT QUATERBAC	5336	107,3	a	5
REVERSO	4886	98,3	a	5
RGT ELEAC *	4591	92,4	a	5
MEDIA	5041 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	4972 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	ns			
Coefficiente de variación	10,11 %			

* variedades testigo

En la Tabla 77 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas frías y templadas en el marco de preGENVCE, durante la campaña 2023-2024. La variedad RGT QUATERBAC es la más tardía en espigar, con nueve días de diferencia respecto a la testigo TRIMOUR y dos días de retraso con respecto a REVERSO y RGT ELEAC. TRIMOUR es la variedad con mayor incidencia de encamado. Las nuevas variedades preGENVCE presentan mayor altura que las testigo. RGT QUATERBAC tiene la mayor humedad de grano y REVERSO la menor. RGT QUATERBAC y TRIMOUR son las variedades con mayor peso específico y peso de grano, respectivamente. En ninguno de estos parámetros se detectaron diferencias estadísticas.

Tabla 77. Fecha de espigado, encamado, humedad del grano, altura de la planta, peso específico y peso de mil granos de las variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2023-2024 en las zonas frías y templadas en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ENCAMADO (%)	HUMEDAD (%)	ALTURA PLANTA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO MIL GRANOS (g)
REVERSO	23-abr.	0,0	8,7	118	65,3	23,4
RGT ELEAC *	23-abr.	0,3	9,4	113	66,9	24,5
RGT QUATERBAC	25-abr.	0,6	9,5	118	69,2	22,0
TRIMOUR *	14-abr.	3,4	8,9	113	65,4	27,1
Media	21-abr.	1,1	9,1	115,7	66,7	24,2
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	ns	ns	-	-
Número de ensayos	5	4	5	4	4	2

* variedades testigo

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

2.6.2.1. Zonas templadas y cálidas

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2022-2023 y 2023-2024 en las zonas cálidas y templadas. Para ello se ha seleccionado las variedades AIROSO y LG CABALLERO junto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO. Se han considerado un total de diez ensayos, cuatro en la campaña 2022-2023 y seis en la 2023-2024. Seis de los ensayos se corresponden a ambientes cálidos y cuatro a templados. Se han observado diferencias significativas entre variedades (Tabla 78). Por este orden, AIROSO, LG CABALLERO y la testigo BONDADOSO han superado el rendimiento de VIVACIO.



Tabla 78. Producción media de las nuevas variedades de triticales junto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, obtenidas en el marco de GENVCE en las zonas templadas y cálidas 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
AIROSO	5786	114,6	a	10
LG CABALLERO	5645	111,8	a	10
BONDADOSO *	5337	105,7	a	10
VIVACIO *	4758	94,3	b	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5381	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5047	
Nivel de significación de la variedad (<i>p</i> -valor)			<0,0001	
Coeficiente de variación (%)			10,00	

*Variedades testigo.

2.6.2.2. Zonas frías y templadas.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2022-2023 y 2023-2024 en las zonas frías y templadas. Para ello se ha seleccionado las variedades RGT CENSAC y TALAVERA junto a los testigos RGT ELEAC y TRIMOUR. Se han considerado un total de ocho ensayos, cuatro en la campaña 2022-2023 y cuatro en la 2023-2024. Cuatro de los ensayos se corresponden a ambientes fríos y cuatro a templados. Aunque no se han observado diferencias estadísticas entre variedades, TALAVERA seguida de RGT CENTSAC han mostrado rendimientos sensiblemente más elevados que las variedades de referencia (Tabla 79).

Tabla 79. Producción media de las variedades de triticales, junto a los testigos RGT ELEAC y TRIMOUR obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024 en las zonas frías y templadas. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
TALAVERA	4691	132,2	a	8
RGT CENTSAC	4338	122,3	a	8
TRIMOUR *	3596	101,4	a	8
RGT ELEAC *	3500	98,6	a	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4031	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3548	
Nivel de significación de la variedad (<i>p</i> -valor)			ns	
Coeficiente de variación (%)			12,42	

*Variedades testigo

2.7.- CENTENO HÍBRIDO.

2.7.1.1 Resultados de la campaña 2023-2024

Durante la campaña 2023-2024 en el marco de GENVCE se han ensayado dos nuevas variedades de centeno híbrido, junto a la testigo KWS SERAFINO y la variedad no híbrida PETKUS. No se han evaluado variedades preGENVCE. En la Tabla 80 se pueden observar las variedades ensayadas, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos.

Tabla 80. Variedades de centeno híbrido ensayadas durante la campaña 2023-2024 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática
					Faja
PETKUS	AGROSA		TESTIGO	7	•
KWS SERAFINO	KWS SEMILLAS IBERICA		TESTIGO	7	•
SU BARESI	MAS SEEDS	CEE	2º	7	•
SU PERSPECTIV	MAS SEEDS	CEE	1º	7	•

Observaciones: RVC Lista de variedades comerciales española; CEE Lista de variedades comerciales comunitaria.

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2023-2024 no se han considerado los ensayos eliminados para GENVCE por deficiencias agronómicas, causas ambientales o criterios estadísticos. Los ensayos de centeno híbrido eliminados esta campaña para GENVCE son: Used (Aragón), Zamadueñas y Esteras de Luvia (Castilla y León) y Taradell (Cataluña).

En la Tabla 81 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de las testigos KWS SERAFINO y PETKUS. No se han observado diferencias estadísticamente significativas entre variedades. Los nuevos híbridos presentan índices productivos más altos que el testigo convencional PETKUS pero no superan el testigo híbrido KWS SERAFINO.

Tabla 81. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos KWS SERAFINO y PETKUS de las variedades de centeno 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 (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS SERAFINO *	4872	113,5	a	7
SU BARESI	4795	111,7	a	7
SU PERSPECTIV	4608	107,3	a	7
PETKUS *	3715	86,5	a	7
MEDIA		4498 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4294 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		ns		
Coefficiente de variación		11,76%		

* variedades testigo

En las Tabla 82 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE. Los híbridos han sido una semana más tardíos al espiado que la testigo PETKUS, sin diferencias entre ellos. PETKUS es la variedad más alta y la más sensible al encamado. No se han observado diferencias de humedad de grano, siendo SU PERSPECTIV la variedad de mayor peso de grano y la convencional PETKUS la de mayor peso específico.

Tabla 82. Fecha de espigado, encamado, altura de planta, humedad de grano, peso específico y peso de mil granos de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2023-2024 en GENVCE.

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ENCAMADO (%)	ALTURA (cm)	HUMEDAD (%)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)
KWS SERAFINO *	3-may.	8,1	115	10,1	16,1	69,2
PETKUS *	26-abr.	14,6	137	9,9	19,2	71,4
SU BARESI	3-may.	7,7	118	9,9	18,7	69,6
SU PERSPECTIV	3-may.	4,2	118	10,0	19,9	69,8
Media	1-may.	8,7	121,9	10,0	18,5	70,0
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	ns	ns	ns	ns
Número de ensayos	7	7	5	7	3	5

* variedades testigo

2.7.2. 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 la variedad que ha estado presente en las dos campañas de ensayos, SU BARESI, junto a las testigos KWS SERAFINO y PETKUS. Se han considerado un total de diez ensayos, de los cuales tres pertenecen a la campaña 2022-2023 y siete a la 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 83). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y éstas no han presentado un comportamiento diferencial en los dos años de ensayo. La variedad testigo KWS SERAFINO seguida de SU BARESI presentan los mayores índices productivos (Tabla 84).

Tabla 83. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en centeno, 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
μ	Año	1	Fijo	4,806	ns
σ	Variedad	2	Fijo	2,615	ns
μ σ	Variedad*Año	2	Fijo	0,153	ns

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 84. Producción media de las variedades de centeno híbrido, junto a los testigo KWS SERAFINO y PETKUS, 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
KWS SERAFINO *	4016	113,4	a	10
SU BARESI	3916	110,6	a	10
PETKUS *	3066	86,6	a	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3666	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3541	
Coeficiente de variación (%)			12,09	

*variedades testigo.

2.8.- TRIGO DURO

2.8.1. Resultados de la campaña 2023-2024

Durante la campaña 2023-2024 se han ensayado ocho nuevas variedades de trigo duro en el marco de GENVCE y dos variedades en la red preGENVCE. Además, ATHORIS AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR se han considerado como variedades testigo. En la Tabla 85 se pueden observar las variedades de trigo duro que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2023-2024, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos. Se han considerado un total de 19 ensayos en el análisis de resultados, de los cuales cuatro se corresponden a zonas frías, seis a zonas templadas y nueve a zonas cálidas. En las localidades de Jerez de la Frontera, Carmona y Santaella (Andalucía) se ha hecho un tratamiento fungicida en 3 de las 6 repeticiones del ensayo, por lo que se han considerado como ensayos distintos en la misma localidad las repeticiones tratadas de las no tratadas.

Tabla 85. Variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2023-2024 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría y templada	Cálida
ATHORIS	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	19	•	•
AVISPA	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	19	•	•
DON RICARDO	AGROVEGETAL		TESTIGO	19	•	•
EURODURO	SEMILLAS DEL GUADALQUIVIR		TESTIGO	19	•	•
SCULPTUR	RAGT IBÉRICA		TESTIGO	10	•	•
LG QUOVADIS	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	19	•	•
LG LAUREANO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	19	•	•
LG UNAMUNO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	19	•	•
DON FERRAN	AGROVEGETAL	RVC	2º	19	•	•
VERTIGO	FLORIMOND DESPREZ	RVC	2º	19	•	•
DON MAXIMO	AGROVEGETAL	RVC	1º	19	•	•
RGT ALIDUR	RAGT IBÉRICA	RVC	1º	19	•	•
RGT FERRADUR	RAGT IBÉRICA	RVC	1º	19	•	•
FEDELE	NEXO GLOBAL TEAM SL	CEE	pre	10	•	•
FELSINA	NEXO GLOBAL TEAM SL	CEE	pre	10	•	•

Observaciones: RVC Lista de variedades comerciales española; CEE Lista de variedades comerciales comunitaria.

En la Tabla 86 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en todas las zonas respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2023-2024, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre variedades, con la variedad RGT FERRADUR presentando el rendimiento más alto, superando estadísticamente el del resto de variedades a excepción de LG LAUREANO, RGT ALIDUR y ATHORIS. Superan o igualan también el índice de referencia DON RICARDO, LG UNAMUNO y DON MAXIMO.

Tabla 86. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2023-2024 en todas las zonas en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0,05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT FERRADUR	6529	117,5	a	19
LG LAUREANO	6277	112,9	ab	19
RGT ALIDUR	5973	107,5	abc	19
ATHORIS *	5891	106,0	abcd	19
DON RICARDO *	5709	102,7	bcd	19
LG UNAMUNO	5592	100,6	bcd	19
DON MAXIMO	5560	100,0	bcd	19
EURODURO *	5330	95,9	cd	19
VÉRTIGO	5309	95,5	cd	19
AVISPA *	5304	95,4	cd	19
LG QUOVADIS	5237	94,2	d	19
DON FERRAN	5176	93,1	d	19
Media		5657 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		5559 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor <0,0001		
Coefficiente de variación		8,30 %		

* variedades testigo



En las Tablas 87 y 88 se pueden observar los datos de las variables agronómicas y de calidad de las variedades de trigo duro ensayadas en todas las zonas en el marco de GENVCE. La fecha media de espigado ha sido el 9 de abril esta campaña. LG UNAMUNO, seguida de EURODURO, LG LAUREANO y VERTIGO son las variedades más precoces. La variedad más tardía es DON FERRAN con hasta ocho días de diferencia respecto a la fecha media. La testigo DON RICARDO seguida de DON MAXIMO han sido las variedades con mayor altura de planta. RGT FERRADUR y VERTIGO han presentado mayor tendencia al encamado, mientras que ATHORIS y LG QUOVADIS son las variedades que menos han encamado. LG QUOVADIS, seguida de AVISPA y VERTIGO han presentado la mayor afectación por septoria, mientras que RGT FERRADUR y DON FERAN han sido las que han tenido menos incidencia. No se han apreciado diferencias significativas en el contenido de humedad de grano. DON RICARDO seguida de RGT FERRADUR presentan el mayor peso específico de grano. LG LAUREANO, LG UNAMUNO, RGT ALIDUR y DON RICARDO tienen el mayor peso de grano y EURODURO destaca en el contenido de proteína seguida de DON RICARDO.

Tabla 87. Fecha de espigado, altura, encamado e incidencia de enfermedades foliares de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2023-2024 en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	SEPTORIA (%)
ATHORIS *	9-abr.	84	0,0	40,7
AVISPA *	9-abr.	84	1,3	55,2
DON FERRAN	17-abr.	84	1,0	24,9
DON MAXIMO	10-abr.	89	2,1	35,9
DON RICARDO *	10-abr.	91	2,1	30,9
EURODURO *	8-abr.	88	0,5	38,9
LG LAUREANO	8-abr.	88	1,9	29,9
LG QUOVADIS	12-abr.	88	0,1	62,8
LG UNAMUNO	7-abr.	85	1,7	45,7
RGT ALIDUR	8-abr.	88	2,1	28,6
RGT FERRADUR	10-abr.	88	3,6	17,6
VÉRTIGO	8-abr.	87	3,1	54,6
Media	9-abr.	87,0	1,6	38,8
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	ns	ns
Número de ensayos	17	14	12	5

* variedades testigo

Tabla 88. Humedad, peso específico, peso de mil granos y contenido de proteína del grano de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2023-2024 en el marco de GENVCE.

VARIETADES	HUMEDAD DE GRANO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO MIL GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
ATHORIS *	8,9	75,4	47,9	12,5
AVISPA *	8,9	76,4	45,3	12,6
DON FERRAN	9,0	77,8	46,1	13,5
DON MAXIMO	8,7	75,3	46,4	12,6
DON RICARDO *	9,0	78,5	48,3	13,7
EURODURO *	8,9	76,7	48,1	14,1
LG LAUREANO	8,9	77,3	48,5	12,0
LG QUOVADIS	8,9	75,1	42,8	12,9
LG UNAMUNO	8,9	76,0	48,4	13,5
RGT ALIDUR	9,0	76,9	48,4	12,6
RGT FERRADUR	8,9	78,1	47,0	12,4
VÉRTIGO	8,4	72,4	44,5	12,5
Media	6,9	76,3	46,8	12,9
Nivel significación variedades (p-valor)	ns	ns	ns	ns
Número de ensayos	19	14	4	2

2.8.1.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 89 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas respecto a los testigos ATHORIS AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR durante la campaña 2023-2024 en las zonas frías y templadas, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades al agrupar las zonas templadas y frías. RGT FERRADUR es la variedad más destacada en estas zonas diferenciándose estadísticamente del rendimiento del resto de variedades con la excepción de las variedades que le siguen en rendimiento, LG LAUREANO y las testigos ATHORIS, SCULPTUR y AVISPA. Además, las variedades VERTIGO y DON MAXIMO alcanzan el índice de referencia.



Tabla 89. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2023-2024 en las zonas frías y templadas en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT FERRADUR	7078	113,5	a	10
LG LAUREANO	6575	105,5	ab	10
ATHORIS *	6403	102,7	abc	10
SCULPTUR *	6389	102,5	abc	10
AVISPA *	6380	102,3	abc	10
VÉRTIGO	6244	100,2	bcd	10
DON MAXIMO	6232	100,0	bcd	10
RGT ALIDUR	6160	98,8	bcd	10
DON RICARDO *	6081	97,5	bcd	10
EURODURO *	5923	95,0	bcd	10
LG QUOVADIS	5788	92,8	bcd	10
LG UNAMUNO	5618	90,1	cd	10
DON FERRAN	5525	88,6	d	10
Media		6184 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		6235 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor <0,0001		
Coefficiente de variación		8.14 %		

* variedades testigo

2.8.1.2. Zonas cálidas

En la Tabla 90 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en las zonas cálidas, respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO, durante la campaña 2023-2024, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado también diferencias significativas de producción entre variedades. LG LAUREANO seguida de RGT FERRADUR son las variedades que más han sobresalido en rendimiento superando estadísticamente a AVISPA, VERTIGO, LG QUOVADIS y EURODURO. Destacan también los índices productivos que han presentado RGT ALIDUR, seguida de LG UNAMUNO y de las testigo ATHORIS y DON RICARDO.

Tabla 90. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, EURODURO y DON RICARDO de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2023-2024 en las zonas cálidas en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG LAUREANO	5973	123,3	a	9
RGT FERRADUR	5913	122,1	ab	9
RGT ALIDUR	5789	119,5	abc	9
LG UNAMUNO	5539	114,4	abcd	9
ATHORIS *	5326	110,0	abcde	9
DON RICARDO *	5282	109,1	abcde	9
DON MAXIMO	4834	99,8	abcdef	9
DON FERRAN	4786	98,8	bcdef	9
EURODURO *	4648	96,0	cdef	9
LG QUOVADIS	4600	95,0	def	9
VÉRTIGO	4269	88,1	ef	9
AVISPA *	4117	85,0	f	9
Media		5090 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		5843 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		8,62 %		

* variedades testigo

2.8.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 91 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2023-2024. Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades si bien el test de medias no ha diferenciado entre grupos productivos. La variedad FEDELE y la testigo ATHORIS han presentado los índices productivos más elevados, destacando también el de FELSINA superando el índice de referencia.



Tabla 91. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2023-2024 en todas las zonas, en el marco de la red preGENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
FEDELE	6278	108,9	a	10
ATHORIS *	6272	108,8	a	10
FELSINA	6119	106,1	a	10
DON RICARDO *	5764	100,0	a	10
AVISPA *	5551	96,3	a	10
EURODURO *	5480	95,0	a	10
MEDIA		5911 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5767 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,05		
Coefficiente de variación		8,14 %		

* variedades testigo.

En la Tabla 92 se pueden observar los datos de las variables agronómicas y de calidad de las variedades de trigo duro ensayadas en el marco de la red preGENVCE en todas las zonas. La fecha media de espigado del conjunto de variedades ha sido el 13 de abril en los ensayos preGENVCE, con tan solo dos días de diferencia entre la variedad más precoz (EURODURO) y más tardía (DON RICARDO). FEDELE y DON RICARDO so las variedades de mayor talla. Las nuevas variedades de preGENVCE han mostrado menor incidencia de septoria que las testigo. FEDELE y DON RICARDO son las variedades con mayor peso específico y ATHORIS la de mayor peso de grano.

Tabla 92. Fecha de espigado, altura, enfermedades foliares, humedad del grano, peso específico y peso de mil granos de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2023-2024, en el marco de la red preGENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	SEPTORIA (%)	HUMEDAD GRANO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO MIL GRANOS (g)
ATHORIS *	13-abr.	84	40	9,0	77,6	50,9
AVISPA *	13-abr.	85	50	9,0	78,9	46,7
DON RICARDO *	14-abr.	93	45	9,0	79,9	49,1
EURODURO *	12-abr.	89	60	9,0	77,0	48,2
FEDELE	13-abr.	94	20	9,1	80,0	49,8
FELSINA	13-abr.	87	25	9,0	79,0	47,5
Media	13-abr.	88,7	40	9,0	78,7	48,7
Nivel significación variedades (p-valor)	-	ns	-	ns	ns	ns
Número de ensayos	10	9	2	10	7	4

* variedades testigo.

2.8.1.3.1. Zonas frías

En la Tabla 93 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2023-2024 en las zonas frías, 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 ensayada, con la variedad FEDELE y la testigo ATHORIS superando estadísticamente el rendimiento de EURODURO. La variedad FELSINA no ha alcanzado el índice productivo de referencia en estas zonas.

Tabla 93. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas frías en el marco de la red preGENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
FEDELE	4493	110,9	a	3
ATHORIS *	4446	109,7	a	3
AVISPA *	4236	104,5	ab	3
FELSINA	3904	96,3	ab	3
DON RICARDO *	3886	95,9	ab	3
EURODURO *	3646	90,0	b	3
MEDIA		4102 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4054 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad (p-valor)		<0,05		
Coefficiente de variación		9,60 %		

* variedades testigo



2.8.1.3.2. Zonas templadas

En la Tabla 94 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR durante la campaña 2023-2024 en las zonas templadas, 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 que han tenido un comportamiento productivo más similar que en otras zonas. Puede destacarse el índice productivo de FELSINA y AVISPA en estos ensayos.

Tabla 94. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas templadas en el marco de la red preGENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
FELSINA	7855	102,1	a	4
AVISPA *	7835	101,9	a	4
ATHORIS *	7759	100,9	a	4
EURODURO *	7712	100,3	a	4
FEDELE	7692	100,0	a	4
DON RICARDO *	7457	97,0	a	4
MEDIA		7718 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7691 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad (p-valor)		n.s		
Coficiente de variación		6,43 %		

* variedades testigo.

2.8.1.3.3. Zonas cálidas

En la Tabla 95 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en las zonas cálidas, respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO, durante la campaña 2023-2024, así como la separación de medias y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Las variedades más productivas han sido FEDELE, ATHORIS y FELSINA superando todas ellas estadísticamente el rendimiento a AVISPA y EURODURO en estos ensayos.

Tabla 95. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, EURODURO y DON RICARDO de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2023-2024 en las zonas cálidas en el marco de la red preGENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
FEDELE	6179	125,7	a	3
ATHORIS *	6117	124,5	a	3
FELSINA	6019	122,5	a	3
DON RICARDO *	5386	109,6	ab	3
EURODURO *	4339	88,3	ab	3
AVISPA *	3819	77,7	b	3
Media		5310 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		4915 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor <0,01		
Coficiente de variación		7,42%		

* variedades testigo.

2.8.2. 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 (LG QUOVADIS, LG LAUREANO, LG UNAMUNO, DON FERRAN y VERTIGO) junto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 27 ensayos, de los cuales 8 pertenecen a la campaña 2022-2023 y 19 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 96). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y éstas han presentado un comportamiento diferencial en los dos años de ensayo. Los rendimientos e índices productivos de las variedades se presentan en la Tabla 97. La variedad de rendimiento más destacado es LG LAUREANO que ha superado estadísticamente el rendimiento de DON FERRAN, LG QUOVADIS, VERTIGO, AVISPA y DON RICARDO. El resto de variedades no se ha diferenciado entre grupos productivos.



Tabla 96. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo duro, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2022-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
μ	Año	1	Fijo	6,993	<0,05
σ	Variedad	8	Fijo	3,999	<0,001
$\frac{\mu}{\sigma}$	Variedad*Año	8	Fijo	2,105	<0,05

Tabla 97. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG LAUREANO	5249	110,0	a	27
ATHORIS *	4967	104,1	ab	27
LG UNAMUNO	4916	103,0	ab	27
EURODURO *	4800	100,6	ab	27
DON RICARDO *	4664	97,8	b	27
AVISPA *	4652	97,5	b	27
VÉRTIGO	4563	95,7	b	27
LG QUOVADIS	4479	93,9	b	27
DON FERRAN	4473	93,8	b	27
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4752	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4771	
Coeficiente de variación (%)			8,75	

*variedades testigo

En la Tabla 98 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. LG LAUREANO sobresale por situarse en tres de cada cuatro ensayos en el tercil de variedades más productivo. La siguen en presencia de ensayos en el tercil superior ATHORIS y LG UNAMUNO, ambas con un 43% de los ensayos.

Tabla 98. Análisis de terciles de las variedades de trigo duro junto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO, obtenidos en el marco de GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

VARIEDADES	TERCILES		
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
LG LAUREANO	22	4	1
ATHORIS *	13	11	3
LG UNAMUNO	13	6	8
EURODURO *	7	12	8
AVISPA *	7	10	10
VÉRTIGO	7	9	11
DON FERRAN	5	7	15
LG QUOVADIS	4	6	17
DON RICARDO *	3	16	8
GxE (Componente de la varianza)			

*variedades testigo

2.8.2.1. Zonas frías

En la Tabla 99 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas frías. ATHORIS, seguida de LG LAUREANO presentan los mayores valores de rendimiento en estos ensayos, superando estadísticamente a LG QUOVADIS.



Tabla 99. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR en las zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ATHORIS *	4112	107,7	a	6
LG LAUREANO	3883	101,7	a	6
SCULPTUR *	3845	100,7	ab	6
AVISPA *	3815	99,9	ab	6
LG UNAMUNO	3757	98,4	ab	6
VÉRTIGO	3718	97,3	ab	6
EURODURO *	3699	96,9	ab	6
DON FERRAN	3653	95,7	ab	6
DON RICARDO *	3624	94,9	ab	6
LG QUOVADIS	3292	86,2	b	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3740	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3819	
Coeficiente de variación (%)			11,18	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			<0,05	

2.8.2.2. Zonas templadas

En la Tabla 100 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas templadas. No se han observado diferencias significativas entre las variedades. LG LAUREANO es la única variedad que ha presentado un índice productivo por encima de todas las variedades testigo, entre las que han destacado EURODURO y SCULPTUR por tener su mayor rendimiento.

Tabla 100. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO en las zonas templadas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG LAUREANO	6887	107,3	a	8
EURODURO *	6719	104,7	a	8
SCULPTUR *	6583	102,6	a	8
AVISPA *	6516	101,5	a	8
ATHORIS *	6444	100,4	a	8
VÉRTIGO	6326	98,6	a	8
LG QUOVADIS	6199	96,6	a	8
LG UNAMUNO	6143	95,7	a	8
DON FERRAN	6061	94,4	a	8
DON RICARDO *	5829	90,8	a	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6371	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6418	
Coeficiente de variación (%)			7,22	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			n.s	

2.8.2.3. Zonas cálidas

En la Tabla 101 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas cálidas. Se han detectado diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento. LG LAUREANO, seguida de LG UNAMUNO son las variedades con un rendimiento productivo más sobresaliente en estos ensayos, ambas superando estadísticamente el rendimiento de VERTIGO y AVISPA.



Tabla 101. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO Y EURODURO en las zonas cálidas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG LAUREANO	4444	117,8	a	13
LG UNAMUNO	4274	113,3	ab	13
ATHORIS *	4017	106,5	abc	13
DON RICARDO *	3926	104,1	abc	13
EURODURO *	3712	98,4	abc	13
LG QUOVADIS	3512	93,1	bc	13
DON FERRAN	3461	91,7	bc	13
AVISPA *	3434	91,0	c	13
VÉRTIGO	3419	90,6	c	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3800	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3772	
Coeficiente de variación (%)			10,17	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			<0,001	

2.9.- AVENA

2.9.1. Resultados de la campaña 2023-2024

Durante la campaña 2023-2024, se han ensayado un total de cuatro nuevas variedades de avena en la red GENVCE. En la Tabla 102 se pueden observar las variedades ensayadas, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora y el número de ensayos realizados. Las variedades AINTREE, CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA son las que se han considerado como testigos. En el análisis conjunto de los datos no se han considerado los ensayos eliminados para GENVCE por deficiencias agronómicas, causas ambientales o criterios estadísticos. Los ensayos de avena eliminados esta campaña para GENVCE son: Alcañiz (Aragón), Carmona (Andalucía), Las Tiesas (Castilla-La Mancha), La Tallada d'Empordà (Cataluña) y Aranjuez (Madrid).

Tabla 102. Variedades de avena ensayadas durante la campaña 2023-2024 en GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
AINTREE	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	4	•	•	
CHIMENE	AGRUSA		TESTIGO	5	•	•	•
HAMEL	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	1		•	•
RGT CHAPELA	RAGT IBÉRICA		TESTIGO	5	•	•	•
RGT FOLERPA	RAGT IBÉRICA	RVC	2º	5	•	•	•
CELESTE	AGRUSA	CEE	1º	5	•	•	•
KWS OCRE	FLORIMOND DESPREZ	CEE	1º	5	•	•	•

Observaciones: RVC Lista de variedades comerciales española; CEE Lista de variedades comerciales comunitaria.

2.9.1.1. Zonas frías

En la Tabla 103 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos AINTREE, CHIMENE y RGT CHAPELA al agrupar los ensayos de las zonas frías. No se han detectado diferencias significativas en el rendimiento de las variedades. La variedad KWS OCRE es la que ha presentado el índice productivo más alto en estos ensayos, destacando también la testigo CHIMENE, RGT JARCHA y RGT FOLERPA entre las variedades evaluadas.

Tabla 103. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, CHIMENE y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la campaña 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
KWS OCRE	8447	114,9	a	4
CHIMENE *	7945	108,0	a	4
RGT JARCHA	7900	107,4	a	4
RGT FOLERPA	7687	104,5	a	4
CELESTE	7291	99,1	a	4
RGT CHAPELA *	7060	96,0	a	4
AINTREE *	7059	96,0	a	4
MEDIA	7627 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	7355 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad (p-valor)	ns			
Coefficiente de variación	5,41 %			

* variedades testigo

En la Tabla 104 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas templadas y frías en la red GENVCE. RGT JARCHA y CELESTE aparecen como las variedades más precoces en la emisión de la panícula en las zonas frías, y AINTREE y CHIMENE las más tardías. RGT CHAPELA es la variedad que ha presentado la mayor altura esta campaña y RGT JARCHA es la de menos talla de planta. Puede destacarse el mayor valor de peso específico de KWS OCRE.



Tabla 104. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso específico y humedad de grano de las variedades de avena ensayadas durante la campaña 2023-2024 en las zonas frías, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	HUMEDAD (%)
AINTREE *	27-may.	118	53,7	9,7
CELESTE	7-may.	116	54,6	10,3
CHIMENE *	26-may.	118	53,6	9,9
KWS OCRE	20-may.	109	55,5	10,0
RGT CHAPELA *	22-may.	129	53,7	9,6
RGT FOLERPA	17-may.	120	54,0	9,6
RGT JARCHA	6-may.	108	52,9	9,8
Media	17-may.	116,9	54,0	9,8
Número de ensayos	4	3	2	4

* variedades testigo

2.9.1.2. Zonas templadas y cálidas

No se han obtenido resultados de ensayos en zonas templadas en la campaña 2023-2024. Los resultados del único ensayo localizado en zona cálida (Jerez de la Frontera) pueden consultarse a través del mapa de resultados de GENVCE (www.genvce.org).

2.9.2. 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 ha seleccionado la variedad RGT FOLERPA junto a los testigos de zonas frías y templadas, AINTREE, CHIMENE y RGT CHAPELA, y zonas templadas y cálidas, CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA. Se han considerado un total de siete ensayos, tres en la campaña 2022-2023 y cuatro en la 2023-2024 en las zonas frías y templadas, y de tres ensayos, dos en 2022-2023 y uno en 2023-2024, en las templadas y cálidas.

Los resultados de rendimiento e índice productivo en las zonas templadas y frías se recogen en la Tabla 105. No se han detectado diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de las variedades. La testigo CHIMENE y RGT FOLERPA son las variedades que presentan un índice productivo más destacado en estos ensayos.

Tabla 105. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, CHIMENE y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en las campañas 2022-2023 y 2023-2024 en las zonas templadas-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
CHIMENE *	6208	108,9	a	7
RGT FOLERPA	5957	104,5	a	7
RGT CHAPELA *	5589	98,1	a	7
AINTREE *	5304	93,0	a	7
MEDIA	5765 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	5701 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad (p-valor)	ns			
Coefficiente de variación	6,64 %			

*variedades testigo

Los resultados de rendimiento e índice productivo en las zonas templadas y cálidas se recogen en la Tabla 106. La testigo RGT CHAPELA y RGT FOLERPA son las variedades que presentan un índice productivo más destacado en estos ensayos.

Tabla 106. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en las campañas 2022-2023 y 2023-2024 en las zonas templadas y cálidas 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
RGT CHAPELA *	3730	109,0	a	3
RGT FOLERPA	3702	108,1	a	3
HAMEL *	3369	98,4	a	3
CHIMENE *	3173	92,7	a	3
MEDIA	3493 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	34245 kg/ha al 13% de humedad			
Coefficiente de variación	10,32 %			

*variedades testigo