



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

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE CEBADA, TRIGO BLANDO, TRIGO DURO, TRITICALE, AVENA Y CENTENO HÍBRIDO. CAMPAÑA 2021-2022.

1.- INTRODUCCIÓN

En esta publicación 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 2021-2022

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 2021-2022 se han evaluado un total de 121 variedades, de las cuales 28 son testigos. Entre las nuevas variedades, 28 corresponden a cebada, 29 a trigo blando, 13 a trigo duro, 13 a triticale, 3 a avena y 7 a centeno híbrido.

En los ensayos de cebadas se ha utilizado como testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER 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 BONDADOSO, RGT ELEAC, TRIMOUR y VIVACIO. En avena, se han considerado como testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA. 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 2021-2022.

CEBADA DE INVIERNO	CEBADA DE PRIMAVERA	AVENA	TRITICALE
HISPANIC (T)	PEWTER (T)	AINTREE (T)	RGT ELEAC (T)
MESETA (T)	RGT PLANET (T)	CHIMENE (T)	BONDADOSO (T)
PEWTER (T)	CHRONICLE (T)	HAMEL (T)	TRIMOUR (T)
		RGT CHAPELA (T)	VIVACIO (T)
ORIONE	SY STANZA	RGT VEGETALIA	RIVOLT
ANSOLA	LG BELCANTO	PABLO	RAMDAM
LG AITANA	SY TUNGSTEN	DELFÍN	LG PLUTON
LG CENTELLA	ELLINOR		RGT BELLOTAC
LG AMPARO	RUBIALES		RGT ZARAGOZAC
RGT ALCANTARA	FANDAGA		KITESURF
RGT VERONA	KLARINETTE		HUGO
SPAZIO	KWS CHRISSIE		RUMBOSO
SU RUZENA	RGT GAGARIN		
MAGALLON	VALÉRIAN		TALAVERA
	SY SOLAR		ZUHAT
			ETERE
	FLORENCE		RGT CENTSAC
	LG ANDANTE		CONERO
	LEXY		
	SY AMITY		
	KWS THALIS		
	AMIDALA		
	YODA		
TRIGO BLANDO DE INVIERNO	TRIGO BLANDO DE PRIMAVERA	TRIGO DURO	CENTENO HÍBRIDO
CAMARGO (T)	ARTUR NICK (T)	ATHORIS (T)	PETKUS (T)*
CHAMBO (T)	LG ACORAZADO (T)	AVISPA (T)	KWS SERAFINO (T)
MARCOPOLO (T)	RGT TOCAYO (T)	DON RICARDO (T)	
FILON (T)		EURODURO (T)	STANNOS
	ESPERADO	SCULPTUR (T)	KWS IGOR
OBIWAN	LG REVENTÓN		KWS TEODOR
GANDUJA	RGT PANIGALE	ECEO	SU ARVID
GAVRIK	RGT STYVAR	OTTAVIANO	
LG ASTERIÓN	MONTEMAYOR	SY NILO	KWS GILMOR
LG FORTUNATO	SANTAELLA	SY ATLANTE	KWS RECEPTOR
RGT BORSALINO	LG VENCEDOR	DOUDOU	SU BARESI
RGT VECINO	ECODESAL	SEMIDOU	
RGT CAMPURRIANO		DON CRISTOBAL	
PRESTANCE	JABALCON	LG AVENSIS	
KWS LAZULI	NEFERTARI	VERACE	
CAMPESINO		RGT TACODUR	
RGT DISTINGO			
GAZEO		SY PRODIGIO	
LG BECQUER		PROMITHEAS	
RGT MIOLO		TELEMACO	
ALAGIR			
GRIMM			
RGT MONTREAL			
KWS EXTREME			

(T): 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 135 ensayos, de los cuales 45 corresponden a cebada, 45 corresponden a trigo blando, 15 a trigo duro, 10 a triticale, 10 a avena y 10 a centeno.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas de carácter autonómico de Andalucía, Aragón, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Catalunya, 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 2021-2022 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	3	5	7	2	2	-	23
ARAGÓN	5	4	5	4	2	2	2	2	26
CASTILLA-LA MANCHA	5	5	6	4	2	2	1	5	30
CASTILLA Y LEÓN	5	2	4	1	2	1	1	3	19
CATALUNYA	3	2	2	2	-	1	1	1	12
EUSKADI	1	1	1	-	-	-	1	-	4
EXTREMADURA	1	2	1	1	2	1	2	-	10
MADRID	1	1	1	1	-	1	-	1	6
NAVARRA	2	1	2	1	0	-	1	-	7
TOTAL	25	20	25	19	15	10	11	12	137

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.

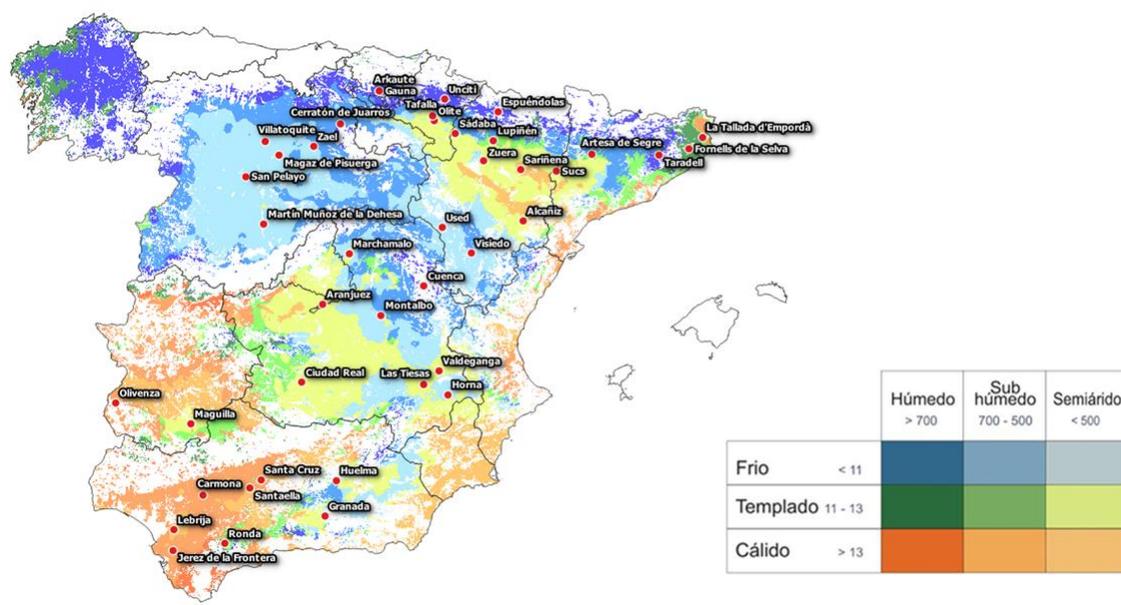


Figura 1. Mapa de las zonas agroclimáticas en España con indicación de las localidades de los ensayos establecidos en la campaña 2021-2022.



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 2021-2022, en función de la zona de experimentación.

ESPECIE	FRÍO	TEMPLADO	CÁLIDO	TOTAL
Cebada de invierno	14	11	-	25
Cebada de primavera	4	11	5	20
Trigo blando de invierno	14	10	-	25
Trigo blando de primavera	1	10	8	19
Trigo duro	4	5	6	15
Triticale	3	3	4	10
Avena	3	3	5	11
Centeno híbrido	9	3	0	12

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 (%).
- 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.).
- Degradación proteolítica (%)
- Impurezas

c.- Calidad de trigos duros

- Humedad (%).
- Peso específico (kg/hL).
- Peso de mil granos (g).
- Vitrosidad (%)
- Índice de caída (s)
- Proteína (%).
- Gluten índice.
- Índice de sedimentación (S.D.S.).
- Índice colorimétrico MINOLTA.
- Impurezas

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 realizaron analíticas multiresiduos de semilla de todas las especies y ciclos para descartar aquellas variedades que no cumplen con el protocolo de tratamientos admitidos en GENVCE. Esta campaña no se han eliminado variedades por incumplimiento del tratamiento de semilla.



2.2.- CEBADA DE INVIERNO

2.2.1. Resultados de la campaña 2021-2022

Durante la campaña 2021-2022, en el marco de la red GENVCE se han ensayado un total de diez nuevas variedades de cebada de invierno. 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 PEWTER se han considerado como testigos de los ensayos.

Tabla 8. Variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2021-2022 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
HISPANIC	FLORIMOND DESPREZ	RVC	TESTIGO	22	•	•
MESETA	FLORIMOND DESPREZ	RVC	TESTIGO	22	•	•
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	22	•	•
ORIONE	MAS SEEDS	CEE	2º	22	•	•
ANSOLA	FLORIMOND DESPREZ	RVC	2º	22	•	•
LG AITANA	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	22	•	•
LG CENTELLA	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	22	•	•
LG AMPARO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	22	•	•
RGT ALCANTARA	RAGT IBÉRICA	RVC	2º	22	•	•
RGT VERONA	RAGT IBÉRICA	RVC	1º	22	•	•
SPAZIO	AGRUSA	CEE	1º	22	•	•
SU RUZENA	DISASEM	CEE	1º	22	•	•
MAGALLON	AGROMONEGROS SA	RVC	1º	22	•	•

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

Se han anulado los ensayos de Huelma (Andalucía), debido a incidencias agronómicas, y de Zael (Castilla y León), así como de Granada (Andalucía), por criterios estadísticos.

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 PEWTER. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. La nueva variedad RGT ALCANTARA ha sido la variedad más destacada junto con SPAZIO de la que no se ha diferenciado estadísticamente. Las variedades LG AMPARO, ANSOLA, ORIONE, LG CENTELLA, LG AITANA y MAGALLON también han superado el índice productivo de las variedades testigo..

Tabla 9. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2021-2022 en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ALCANTARA	6250	117,1	a	22
SPAZIO	5862	109,8	ab	22
LG AMPARO	5803	108,7	bc	22
ANSOLA	5764	108,0	bc	22
ORIONE	5693	106,6	bcd	22
LG CENTELLA	5670	106,2	bcd	22
LG AITANA	5607	105,0	bcde	22
MAGALLON	5461	102,3	bcde	22
MESETA *	5397	101,1	cde	22
HISPANIC *	5393	101,0	cde	22
RGT VERONA	5228	97,9	de	22
PEWTER *	5227	97,9	de	18
SU RUZENA	5195	97,3	e	22
MEDIA		5581 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5339 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor <0,0001		
Coefficiente de variación		7,85 %		

*: variedades testigo.



En las Tablas 10 y 11 se observan algunos datos agronómicos de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la red GENVCE. La variedades con una mayor precocidad al espigado son HISPANIC, LG AITANA y RGT ALCANTARA, siendo RGT VERONA la variedad más tardía, con una semana de diferencia. La incidencia por helmintosporiosis ha sido menor que en la campaña anterior. RGT ALCANTARA, LG CENTELLA y LG AMPARO presentan menor tendencia al encamado. La testigo HISPANIC es la que ha manifestado una mayor tendencia esta campaña. RGT VERONA seguida de SPAZIO son las variedades de mayor altura de planta. PEWTER, seguida de ANSOLA, LG AITANA, MAGALLÓN y RGT ALCANTARA tienen la menor talla. Las diferencias en el peso de mil granos no han sido significativas, destacando el valor más alto de SU RUZENA y el menor de RGT VERONA. LG AMPARO y MESETA (T) han presentado los pesos específicos significativamente más alto. No han aparecido diferencias significativas en la concentración proteica del grano.

Tabla 10. Humedad, fecha de espigado, nivel de afectación por helmintosporiosis y encamado de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2021-2022 en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	HUMEDAD (%)	FECHA ESPIGADO	HELMINTOSPORIOSIS (%)	ENCAMADO (%)
ANSOLA	10,2	26-abr.	9,6	3
HISPANIC *	10,0	25-abr.	9,3	3,5
LG AITANA	10,5	25-abr.	11,1	1,5
LG AMPARO	10,5	26-abr.	9	0,9
LG CENTELLA	10,3	28-abr.	11,1	0,7
MAGALLON	10,4	26-abr.	9,9	2,2
MESETA *	10,4	27-abr.	9,3	0,9
ORIONE	10,1	29-abr.	8,6	1,1
PEWTER *	10,5	29-abr.		1,3
RGT ALCANTARA	10,3	25-abr.	11,1	0,7
RGT VERONA	10,3	2-may.	9,3	1,9
SPAZIO	10,3	28-abr.	9,6	1,3
SU RUZENA	10,3	26-abr.	9,6	1,3
Media	10,3	27-abr.	9,8	1,6
Nivel significación variedades (p-valor)	ns		ns	ns
Número de ensayos	22	20	8	14

* variedades testigo.

Tabla 11. Altura, peso de mil granos, peso específico, contenido en proteína y densidad de espigas de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2021-2022, en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PROTEÍNA (%)
ANSOLA	65 c	37,0	64,0 abc	11,3
HISPANIC *	67 bc	36,8	60,1 f	11,6
LG AITANA	67 c	38,0	62,9 bcd	11,6
LG AMPARO	68 bc	39,0	65,5 a	11,7
LG CENTELLA	69 bc	37,1	62,4 cde	11,8
MAGALLON	65 c	35,0	62,4 cde	11,3
MESETA *	69 bc	35,9	65,2 a	11,6
ORIONE	68 bc	38,8	62,3 de	11,6
PEWTER *	58 d		64,8 ab	
RGT ALCANTARA	65 c	38,3	62,2 de	11,6
RGT VERONA	75 a	35,1	61,0 ef	11,6
SPAZIO	71 ab	37,4	64,6 ab	11,5
SU RUZENA	69 bc	40,0	62,2 de	11,4
Media	67,5	37,4	63,0	11,5
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,01	ns	<0,0001	n.s.
Número de ensayos	21	14	19	10

* variedades testigo.

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 PEWTER. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. En las zonas RGT ALCANTARA ha sido la más productiva sin diferenciarse estadísticamente de SPAZIO, LG AMPARO, ORIONE y LG CENTELLA.



Tabla 12. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas frías, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ALCANTARA	5863	118,2	a	12
SPAZIO	5644	113,8	ab	12
LG AMPARO	5472	110,3	abc	12
ORIONE	5467	110,2	abc	12
LG CENTELLA	5379	108,5	abcd	12
ANSOLA	5276	106,4	bcde	12
MESETA *	5188	104,6	bcde	12
LG AITANA	5091	102,7	bcde	12
RGT VERONA	5077	102,4	bcde	12
HISPANIC *	4940	99,6	cde	12
SU RUZENA	4823	97,3	de	12
MAGALLON	4811	97,0	de	12
PEWTER *	4748	95,8	e	11
MEDIA		5214 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4959 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		7,92 %		

*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 PEWTER. También se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. RGT ALCANTARA, ha sido la variedad de mayor rendimiento, superando estadísticamente a las variedades testigo, RGT VERONA, SU RUZENA, ORIONE y LG CENTELLA. ANSOLA, junto con MAGALLON, LG AITANA, LG AMPARO y SPAZIO se han situado también en el grupo de mayor producción.

Tabla 13. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas templadas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ALCANTARA	6715	116,0	a	10
ANSOLA	6346	109,6	ab	10
MAGALLON	6241	107,8	abc	10
LG AITANA	6226	107,6	abc	10
LG AMPARO	6200	107,1	abc	10
SPAZIO	6120	105,7	abc	10
LG CENTELLA	6020	104,0	bcd	10
ORIONE	5964	103,0	bcd	10
HISPANIC *	5936	102,5	bcd	10
MESETA *	5642	97,5	cd	10
SU RUZENA	5640	97,4	cd	10
RGT VERONA	5407	93,4	d	10
MEDIA		6038 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5789 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor <0,0001		
Coefficiente de variación		7,10 %		

* variedades testigo.

2.2.2. Resultados conjuntos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Para ello, se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (ANSOLA, LG AITANA, LG AMPARO, LG CENTELLA y RGT ALCANTARA) junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER. 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 41 ensayos, de los cuales 19 pertenecen a la campaña 2020-2021 y 22 a la campaña 2021-2022.

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 14). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las dos campañas de ensayo y entre las variedades, pero no de la interacción variedad con el año de ensayo.



Tabla 14. 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 2020-2021 y 2021-2022.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³
U	Año	1	F	86,95	<0.0001	288882,16
	Variedad	7	F	3,858	<0.001	12819,199
C.F.E	Variedad*Año	7	F	0,372	n.s.	1236,161
	ERROR		A			3322,4

En la Tabla 15 se pueden observar los resultados productivos de las variedades en las dos últimas campañas. RGT ALCANTARA ha superado estadísticamente el rendimiento de las variedades testigo. En el mismo grupo productivo también se han situado ANSOLA, LG AMPARO, LG CENTELLA y LG AITANA.

Tabla 15. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ALCANTARA	6578	112,7	a	41
ANSOLA	6309	108,1	ab	40
LG AMPARO	6255	107,2	abc	41
LG CENTELLA	6228	106,7	abc	41
LG AITANA	6160	105,6	abc	41
HISPANIC *	5976	102,4	bc	41
MESETA *	5819	99,7	bc	41
PEWTER *	5712	97,9	c	37
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6130	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5836	
Coeficiente de variación (%)			13,16	

* variedades testigo.

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 última campañas en función del régimen térmico en tres grupos: zonas frías (24 ensayos), zonas templadas áridas (12 ensayos) y regadíos o zonas templadas subhúmedas (4 ensayos). En las Tablas 16, 17 y 18 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. En las zonas frías la variedad más destacada ha sido RGT ALCANTARA diferenciándose estadísticamente del conjunto de variedades testigo, pero no de las nuevas variedades LG CENTELLA, LG AMPARO, ANSOLA y LG AITANA. En las zonas templadas, áridas, regadíos y subhúmedas, no se aprecian diferencias significativas entre variedades, siendo RGT ALCANTARA y ANSOLA las que presentan los índices productivos más altos.

Tabla 16. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ALCANTARA	6304	115,0	a	24
LG CENTELLA	5995	109,4	ab	24
LG AMPARO	5992	109,3	ab	24
ANSOLA	5862	106,9	ab	23
LG AITANA	5788	105,6	ab	24
MESETA *	5576	101,7	b	24
HISPANIC *	5562	101,5	b	24
PEWTER *	5308	96,8	b	23
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5798	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5482	
Coeficiente de variación (%)			14,00	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)			<0,01	

* variedades testigo.



Tabla 17. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas áridas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ALCANTARA	6480	109,33	a	12
ANSOLA	6432	108,52	a	12
LG AMPARO	6238	105,24	a	12
HISPANIC *	6237	105,24	a	12
LG AITANA	6189	104,42	a	12
LG CENTELLA	6094	102,82	a	12
PEWTER *	5808	97,99	a	11
MESETA *	5735	96,77	a	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6152
ÍNDICE 100 (kg/ha)				592
Coefficiente de variación (%)				13,33
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				n.s.

* variedades testigo.

Tabla 18. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los HISPANIC y MESETA en los regadíos y zonas templadas subhúmedas, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ANSOLA	8314	112,54	a	4
RGT ALCANTARA	8231	111,43	a	4
LG AITANA	7916	107,15	a	4
LG CENTELLA	7751	104,92	a	4
LG AMPARO	7616	103,09	a	4
HISPANIC *	7395	100,1	a	4
MESETA *	7380	99,9	a	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7800
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7387
Coefficiente de variación (%)				13,18
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				n.s.

* 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 sugieren que RGT ALCANTARA se comporta de forma parecida en todas las zonas productivas, mientras que ANSOLA y LG AITANA tendrían un mejor comportamiento relativo en los regadíos templados.

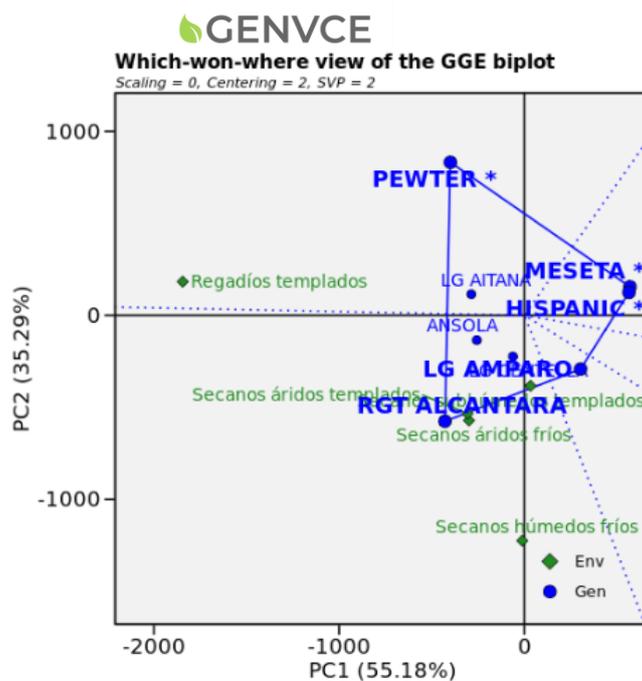


Figura 2. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de invierno junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022.

2.3.- CEBADA DE PRIMAVERA

2.3.1. Resultados de la campaña 2021-2022

Durante la campaña 2021-2022 en el marco de la red GENVCE se han ensayado un total de nueve nuevas variedades de cebada de primavera además de cuatro variedades más ensayadas como preGENVCE. En la Tabla 19 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 19. Variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2021-2022 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	19	•	•	•
RGT PLANET	RAGT IBÉRICA	CEE	TESTIGO	19	•	•	•
CHRONICLE	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	TESTIGO	19	•	•	•
SY STANZA	MAS SEEDS	CEE	2º	19	•	•	•
LG BELCANTO	LIMAGRAIN IBERICA	CEE	2º	19	•	•	•
SY TUNGSTEN	SYNGENTA	CEE	2º	19	•	•	•
ELLINOR	NEXO GLOBAL TEAM S.L	CEE	2º	19	•	•	•
RUBIALES	SEMILLAS BATLLE	RVC	1º	19	•	•	•
FANDAGA	MAS SEEDS	CEE	1º	19	•	•	•
KLARINETTE	MAS SEEDS	CEE	1º	19	•	•	•
KWS CHRISSIE	KWS SEMILLAS IBERICA	CEE	1º	19	•	•	•
RGT GAGARIN	DISASEM	CEE	1º	19	•	•	•
VALÉRIAN	AGRUSA	CEE	1º	19	•	•	•
SY SOLAR	SYNGENTA	CEE	1º	19	•	•	•
FLORENCE	AGRUSA	CEE	pre	11	•	•	•
LG ANDANTE	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	pre	11	•	•	•
LEXY	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	pre	11	•	•	•
SY AMITY	SYNGENTA	CEE	pre	11	•	•	•
KWS THALIS	KWS IBÉRICA	CEE	pre	11	•	•	•
AMIDALA	MAS SEEDS	CEE	pre	11	•	•	•
YODA	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 2021-2022 no se ha considerado los ensayos de Alcañiz (Aragón), eliminado con criterio agronómico, ni de Marchamalo (Castilla-La Mancha) y Magaz de Pisuegra (Castilla y León) eliminados por variabilidad estadística, respectivamente.

En la localidad de la Tallada d'Empordà (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 20 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas respecto a la media de la variedades, CHORNICLE, PEWTER y RGT PLANET. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. SY SOLAR, KWS CHRISSIE y SY TUNGSTEN han presentado un rendimiento significativamente mayor que ELLINOR y las testigos CHRONICLE y PEWTER. LG BELCANTO, KLARINETTE, RUBIALES, VALÉRIAN y SY STANZA se han ubicado en el mismo grupo productivo que la testigo RGT PLANET, superando estadísticamente el rendimiento de CHRONICLE y PEWTER.

Tabla 20. 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 2021-2022 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
SY SOLAR	7277	110,5	a	19
KWS CHRISSIE	7231	109,8	a	19
SY TUNGSTEN	7161	108,8	a	19
LG BELCANTO	7138	108,4	ab	19
KLARINETTE	7102	107,9	ab	19
RUBIALES	7088	107,7	ab	19
RGT PLANET *	7017	106,6	ab	19
VALÉRIAN	6979	106,0	ab	19
SY STANZA	6978	106,0	ab	19
FANDAGA	6947	105,5	abc	19
RGT GAGARIN	6859	104,2	abc	19
ELLINOR	6677	101,4	bcd	19
CHRONICLE *	6487	98,5	cd	19
PEWTER *	6246	94,9	d	18
MEDIA		6942 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6584 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor <0,0001		
Coefficiente de variación		6,09 %		

* variedades testigo.

En las Tablas 21 y 22 se muestran los parámetros agronómicos y de incidencia de enfermedades foliares de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2021-2022. La fecha media de espigado ha sido el 26 de abril, con una diferencia de cuatro días en entre las variedades más precoces, KWS CHRISSIE, RUBIALES y VALÉRIAN, y la más tardías, ELLINOR y PEWTER. RUBIALES tiende a presentar más incidencia de roya parda y KLARINETTE es la que presenta menor sintomatología. En relación a helmintosporiosis, sería RGT GAGARIN y FANDAGA las de mayor y menor incidencia, si bien en ningún caso las diferencias son significativas estadísticamente. La variedad FANDAGA es la que presenta una mayor sensibilidad al encamado, siendo RUBIALES, CHRONICLE y SY SANTANZA las de menor tendencia.

Tabla 21. Fecha de inicio del espigado, incidencia de enfermedades foliares y encamado de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2021-2022 en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ROYA PARDA (%)	HELMINTOSPOROSIS (%)	RINCOSPOROSIS (0-9)	ENCAMADO (%)
CHRONICLE *	27-abr.	3,0	11,5	2	1,1 b
ELLINOR	28-abr.	0,7	12,2	2	3,4 ab
FANDAGA	26-abr.	3,0	9,5	2	4,3 a
KLARINETTE	26-abr.	0,3	10,1	1	2,3 ab
KWS CHRISSIE	24-abr.	1,0	14,2	1	0,9 b
LG BELCANTO	25-abr.	2,6	15,1	2	1,9 ab
PEWTER *	28-abr.	0,6	14,1	2	2,1 ab
RGT GAGARIN	25-abr.	2,0	16,3	2	0,9 b
RGT PLANET *	25-abr.	1,2	14,3	1	1,9 ab
RUBIALES	24-abr.	3,8	15,6	1	0,9 b
SY SOLAR	25-abr.	1,4	12,2	2	2 ab
SY STANZA	27-abr.	1,7	15,1	2	1,1 b
SY TUNGSTEN	27-abr.	1,0	11,8	2	2,6 ab
VALÉRIAN	24-abr.	0,8	14,5	1	2,6 ab
Media	26-abr.	4,3	13,3	1,6	2
Número de ensayos	16	6	9	6	13
Nivel significación variedades (p-valor)	-	<0,05	n.s.	n.s.	<0,01

* variedades testigo.

CHRONICLE, SY STANZA y SY TUNGSTEN, son las variedades que han presentado una mayor altura de planta, significativamente mayor que KWS CHRISSIE y PEWTER. RUBIALES es la variedad de mayor peso específico, destacando también PEWTER y KLARINETTE. FANDAGA junto con la testigo RGT PLANET serían las variedades que más han sobrepasado en el peso de mil granos. Por lo que respecta a la proteína, PEWTER sería la variedad de mayor concentración diferenciándose estadísticamente de, KWS CHRISSIE, LG BELCANTO y RGT PLANET, las de menor contenido.



Tabla 22. Altura, peso específico, peso de mil granos y concentración de proteína del grano de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2021-2022, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
CHRONICLE *	69 a	64,3 cdef	35,2 bc	11,3 abc
ELLINOR	68 ab	62,4 h	37,3 abc	11,4 ab
FANDAGA	66 abc	63,8 defg	39,1 a	11,5 ab
KLARINETTE	66 abc	65,5 abc	36,0 abc	11,4 ab
KWS CHRISSIE	64 c	64,9 bcd	35,8 abc	10,9 bc
LG BELCANTO	68 ab	62,9 gh	36,6 abc	10,8 bc
PEWTER *	65 bc	65,9 ab	37,6 abc	11,9 a
RGT GAGARIN	65 abc	64,3 cde	34,7 c	10,8 bc
RGT PLANET *	68 ab	63,9 defg	38,0 ab	10,6 c
RUBIALES	65 abc	66,8 a	36,9 abc	11,2 abc
SY SOLAR	65 abc	62,9 fgh	36,9 abc	10,8 bc
SY STANZA	69 a	63,7 defgh	37,3 abc	11,1 bc
SY TUNGSTEN	69 a	63,0 efgh	35,8 abc	10,8 bc
VALÉRIAN	66 abc	65,4 bc	36,9 abc	11,1 bc
Media	66,7	64,3	36,7	11,1
Número de ensayos	17	18	13	9
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,0001	<0,01	<0,0001

* variedades testigo.

2.3.1.1. Zonas cálidas

En la Tabla 23 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de las variedades PEWTER y RGT PLANET en las zonas cálidas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, destacando el índice productivo de las variedades SY SOLAR y SY TUNGSTEN. Todas las nuevas variedades, excepto RUBIALES, superan el índice productivo medio de las variedades de referencia.

Tabla 23. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigo PEWTER, CHRONICLE y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas cálidas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
SY SOLAR	6306	111,0	a	5
SY TUNGSTEN	6209	109,3	a	5
SY STANZA	6054	106,5	a	5
LG BELCANTO	5975	105,2	a	5
KLARINETTE	5945	104,6	a	5
ELLINOR	5938	104,5	a	5
RGT PLANET *	5904	103,9	a	5
VALÉRIAN	5896	103,8	a	5
FANDAGA	5857	103,1	a	5
KWS CHRISSIE	5829	102,6	a	5
PEWTER *	5621	98,9	a	5
RUBIALES	5563	97,9	a	5
CHRONICLE *	5523	97,2	a	5
RGT GAGARIN	5461	96,1	a	5
MEDIA		5863 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5683 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,05		
Coefficiente de variación		6,83 %		

*variedades testigo

2.3.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 24 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. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. KWS CHRISSIE y SY SOLAR han sido las variedades de mayor rendimiento y junto con RUBIALES, LG BELCANTO y SY STANZA, han superado estadísticamente el índice productivo de las variedades testigo CHRONICLE y PWETER.

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 2021-2022 en las zonas templadas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS CHRISSIE	8022	112,12	a	10
SY SOLAR	7966	111,34	a	10
RUBIALES	7889	110,27	ab	10
LG BELCANTO	7878	110,10	ab	10
SY STANZA	7787	108,83	ab	10
KLARINETTE	7692	107,51	abc	10
FANDAGA	7688	107,45	abc	10
RGT GAGARIN	7687	107,44	abc	10
SY TUNGSTEN	7686	107,42	abc	10
RGT PLANET *	7618	106,47	abc	10
VALÉRIAN	7552	105,55	abc	10
ELLINOR	7333	102,49	bcd	10
CHRONICLE *	7106	99,31	cd	10
PEWTER *	6741	94,21	d	10
MEDIA		7618 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7155 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		5,24 %		

(T): variedades testigo

2.3.1.3. Zonas frías

En la Tabla 25 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. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, presentando RUBIALES, KWS CHRISSIE, KLARINETTE y VALÉRIAN un rendimiento estadísticamente superior ($p < 0,01$) a la testigo PEWTER en las zonas frías. El resto de variedades no se han diferenciado entre grupos productivos destacando también los índices productivos de RGT PLANET (T), SY TUNGSTEN, SY SOLAR, LG BELCANTO y RGT GAGARIN.

Tabla 25. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigo PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas frías, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RUBIALES	7319	112,7	a	3
KWS CHRISSIE	7191	110,7	a	3
KLARINETTE	7174	110,5	a	3
VALÉRIAN	7145	110,0	a	3
RGT PLANET *	7100	109,3	ab	3
SY TUNGSTEN	7082	109,0	ab	3
SY SOLAR	7007	107,9	ab	3
LG BELCANTO	6912	106,4	ab	3
RGT GAGARIN	6911	106,4	ab	3
FANDAGA	6588	101,5	ab	3
ELLINOR	6421	98,9	ab	3
CHRONICLE *	6406	98,7	ab	3
SY STANZA	6316	97,3	ab	3
PEWTER *	5976	92,0	b	3
MEDIA		6825 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6494 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,01		
Coefficiente de variación		5,61 %		

*variedades testigo

2.3.1.4. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 26 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 variedad LG ANDANTE, seguida de YODA, FLORENCE y KWS TAHALIS, han sido las más productivas superando estadísticamente a las variedades testigo CHRONICLE y PEWTER. SY AMITY y LEXI también han tenido un índice productivo mayor que el del conjunto de variedades control.



Tabla 26. 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 2021-2022, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ANDANTE	8132	112,8	a	11
YODA	7973	110,6	ab	11
FLORENCE	7959	110,4	ab	11
KWS THALIS	7824	108,5	ab	11
SY AMITY	7786	108,0	abc	11
LEXY	7628	105,8	abc	11
RGT PLANET *	7612	105,6	abc	13
AMIDALA	7420	102,9	bcd	12
CHRONICLE *	7141	99,1	cd	13
PEWTER *	6872	95,3	d	12
MEDIA		7635 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7209 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor <0,0001		
Coefficiente de variación		6,31%		

*variedades testigo

En la Tabla 27 se pueden observar algunas de las principales variables agronómicas y de calidad de grano las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en la red preGENVCE. KWS THALIS es la variedad más precoz al espigado y SY AMITY y PEWTER las más tardía, con una diferencia de cuatro días entre ambos grupos de variedades. SY AMITY y YODA sobresalen en altura junto a la testigo CHRONICLE. AMIDALA y SY AMITY destacan en el peso de 100 granos y LG ANDANTE, seguida de PEWTER en el peso específico. Esta última es, además, la variedad de mayor contenido de proteína. La incidencia de encamado ha sido baja en los ensayos preGENVCE de la campaña. Tampoco se han observado diferencias significativas en la incidencia de helmintosporiosis (datos no mostrados en la tabla).

Tabla 27. Variables agronómicas y de calidad de grano de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2021-2022 en el marco de la red preGENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PROTEÍNA (%)
AMIDALA	25-abr.	69 abc	0,0	41,6 a	65,6 abc	10,9 ab
CHRONICLE *	25-abr.	70 ab	0,0	37,8 bc	65,8 abc	11,0 ab
FLORENCE	24-abr.	65 bc	0,1	39,6 abc	64,6 cd	10,5 b
KWS THALIS	22-abr.	68 abc	0,6	36,4 c	65,1 bcd	10,9 ab
LEXY	24-abr.	67 abc	0,0	39,5 abc	63,6 d	10,4 b
LG ANDANTE	24-abr.	68 abc	0,3	40,5 ab	66,9 a	10,8 ab
PEWTER *	26-abr.	64 c	0,0	39,5 abc	66,3 ab	11,6 a
RGT PLANET *	23-abr.	69 abc	0,0	40,1 abc	64,7 cd	10,3 b
SY AMITY	26-abr.	71 a	0,0	42,0 a	65,7 abc	10,4 b
YODA	25-abr.	70 ab	0,3	40,4 ab	64,8 cd	11,0 ab
Media	25-abr	68	0,1	39,7	65,3	10,8
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,001	n.s.	<0,001	<0,0001	<0,0001
Número de ensayos	10	10	9	8	11	6

* variedades testigo

2.3.2. Resultados conjuntos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (ELLINOR, LG BELCANTO y SY TUNGSTEN) junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET, en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 37 ensayos, de los cuales 18 pertenecen a la campaña 2020-2021 y 19 a la campaña 2021-2022.

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 28). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas ($p < 0,05$) pero éstas no han presentado un comportamiento diferencial en los dos años de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la variedad y del año.



Tabla 28. 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 2020-2021 y 2021-21.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³
U	Año	1	F	1,085	n.s	7784,685
U	Variedad	4	F	2,894	<0.05	20759,157
U	Variedad*Año	4	F	0,372	n.s.	2392,002
	ERROR		A			2215,093

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 29 se observan las producciones de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante las dos últimas campañas. Las tres nuevas variedades, SY TUNGSTEN, LG BELCANTO y ELLINOR han superado el índice medio de las variedades testigo, si bien ninguna ha superado el índice productivo de la testigo RGT PLANET al analizar el conjunto de ensayos.

Tabla 29. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos PEWTER y RGT PLANET, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET *	7248	106.94	a	37
SY TUNGSTEN	7210	106.38	a	37
LG BELCANTO	7185	106.02	a	37
ELLINOR	7000	103.28	a	37
PEWTER *	6307	93.06	b	36
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6990	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6777	
Coeficiente de variación (%)			12.95	

* variedades testigo

2.3.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación del comportamiento de la 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 (22) y zonas cálidas (8). En las Tablas 30, 31 y 32 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las respectivas zonas agroclimáticas estudiadas. En los ambientes más fríos las variedades RGT PLANET (T), LG BELCANTO y SY TUNGSTEN han superado significativamente el rendimiento de la testigo PEWTER, mientras que ELLINOR no se ha diferenciado estadísticamente entre grupos (Tabla 30). Las diferencias entre variedades han seguido un patrón similar en los ambientes templados, superando todas el rendimiento de la testigo PEWTER, si bien en este caso LG BELCANTO presenta un índice productivo mayor que la testigo RGT PLANET (Tabla 31). Finalmente en los ambientes más cálidos no aparecen diferencias significativas entre variedades, con las variedades SY TUNGSTEN y ELLINOR con un índice productivo mayor que las variedades testigo (Tabla 32).

Tabla 30. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos PEWTER y RGT PLANET en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET *	8415	114,1	a	5
LG BELCANTO	8111	110,0	a	5
SY TUNGSTEN	7854	106,5	a	5
ELLINOR	7507	101,8	ab	5
PEWTER *	6331	85,9	b	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7644	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			7373	
Coeficiente de variación (%)			8,34	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			<0,01	

* variedades testigo



Tabla 31. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos PEWTER y RGT PLANET en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG BELCANTO	7471	108,61	a	22
RGT PLANET *	7343	106,75	a	22
SY TUNGSTEN	7262	105,57	a	22
ELLINOR	7174	104,29	a	22
PEWTER *	6414	93,25	b	22
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		7133		
ÍNDICE 100 (kg/ha)		6879		
Coefficiente de variación (%)		8,73		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)		<0,0001		

* variedades testigo

Tabla 32. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigo PEWTER y RGT PLANET en las zonas cálidas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
SY TUNGSTEN	6453	106,6	a	8
ELLINOR	6384	105,4	a	8
RGT PLANET *	6249	103,2	a	8
PEWTER *	5864	96,8	a	8
LG BELCANTO	5806	95,9	a	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		6151		
ÍNDICE 100 (kg/ha)		6056		
Coefficiente de variación (%)		9,67		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)		n.s.		

* 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 puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. RGT PLANET tiene un buen comportamiento, particularmente, en las zonas templadas y frías. ELLINOR tiene una mejor respuesta relativa en los ambientes cálidos subhúmedos.

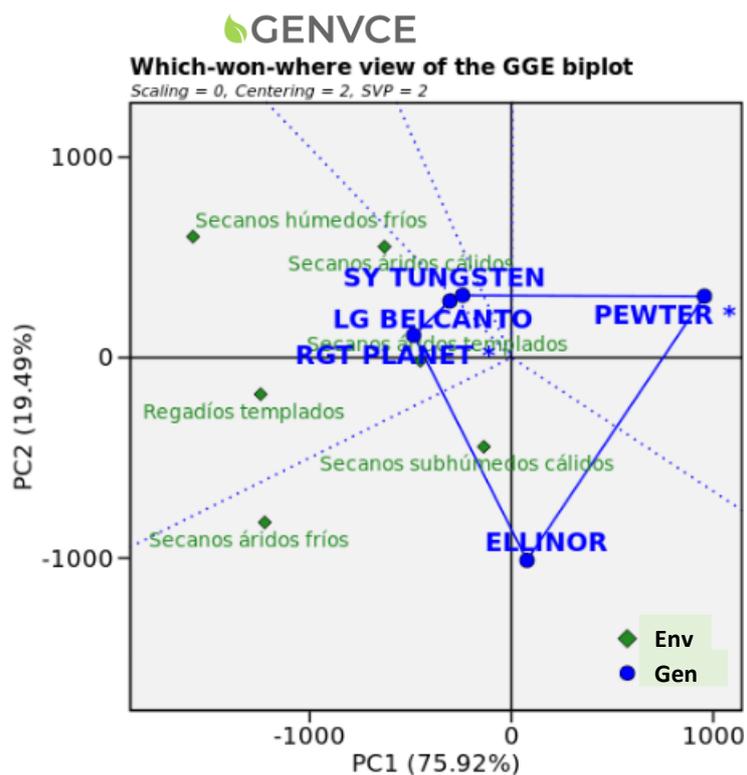


Figura 3. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de primavera junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET en las zonas frías, templadas y cálidas, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022.



2.4.- TRIGO HARINERO DE INVIERNO

2.4.1. Resultados de la campaña 2021-2022.

En el marco de la red GENVCE, durante la campaña 2021-2022, se han ensayado quince nuevas variedades de trigo blando de invierno (Tabla 33) además de otras cuatro variedades como preGENVCE. CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON se han considerado como variedades testigo.

Tabla 33. Variedades de trigo blando de invierno ensayadas durante la campaña 2021-2022 en GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
CAMARGO	DISASEM		TESTIGO	17	•	•
CHAMBO	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	17	•	•
MARCOPOLO	RAGT IBERICA		TESTIGO	17	•	•
FILON	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	17	•	•
OBIWAN	MAS SEEDS	CEE	2º	17	•	•
GANDUJA	MAS SEEDS	RVC	2º	17	•	•
GAVRIK	MAS SEEDS	RVC	2º	17	•	•
LG ASTERIÓN	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	17	•	•
LG FORTUNATO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	17	•	•
RGT BORSALINO	RAGT IBERICA	RVC	2º	17	•	•
RGT VECINO	RAGT IBERICA	RVC	2º	17	•	•
RGT CAMPURRIANO	RAGT IBERICA	RVC	2º	17	•	•
PRESTANCE	FLORIMOND DESPREZ	RVC	2º	17	•	•
KWS LAZULI	FLORIMOND DESPREZ	CEE	1º	17	•	•
CAMPESINO	AGRUSA	CEE	1º	17	•	•
RGT DISTINGO	RAGT IBERICA	CEE	1º	17	•	•
GAZEO	MAS SEEDS	RVC	1º	17	•	•
LG BECQUER	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	17	•	•
RGT MIOLO	RAGT IBERICA	RVC	1º	17	•	•
ALAGIR	AGRUSA	CEE	pre	8	•	•
GRIMM	AGRUSA	CEE	pre	8	•	•
RGT MONTREAL	RAGT IBERICA	CEE	pre	8	•	•
KWS EXTREME	FLORIMOND DESPREZ	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 2021-2022 no se han considerado los ensayos de Huelma (Andalucía), Horna (Castilla-La Mancha), Martín Muñoz de la Dehesa y Zael (Castila y León) y Espuëndolas (Aragón) eliminados por criterios agronómicos. Tampoco se han considerado los ensayos de Olite (Navarra) ni de Ronda y Granada (Andalucía) descartados por no cumplir con los requisitos estadísticos.

En la Tabla 34 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON, durante la campaña 2021-2022, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas y éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad de ensayo. Destacan LG ASTERIÓN y LG FORTUNATO, superando ambas variedades el índice productivo medio del conjunto de variedades testigo al considerar el conjunto de ensayos de la campaña.



Tabla 34. 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 2021-2022, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG FORTUNATO	4844	108,5	a	17
LG ASTERIÓN	4832	108,2	ab	17
CHAMBO (T)	4513	101,1	abc	17
FILON (T)	4465	100,0	abc	17
KWS LAZULI	4455	99,8	abcd	17
CAMARGO (T)	4449	99,7	abcd	17
MARCOPOLO (T)	4429	99,2	abcd	17
PRESTANCE	4419	99,0	abcd	17
GAZEO	4415	98,9	abcd	17
LG BECQUER	4405	98,7	abcd	17
RGT CAMPURRIANO	4390	98,3	abcde	17
RGT DISTINGO	4389	98,3	abcde	17
RGT VECINO	4386	98,3	bcde	17
GANDUJA	4362	97,7	cde	17
RGT BORSALINO	4359	97,6	cde	17
RGT MIOLO	4302	96,4	cde	17
OBIWAN	4168	93,4	cde	17
CAMPESINO	4008	89,8	de	17
GAVRIK	3935	88,2	e	17
MEDIA		4396 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4464 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		$p\text{-valor} < 0,0001$		
Coefficiente de variación		9,93 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		$p\text{-valor} < 0,0001$		

(T): variedades testigo.

En las Tablas 35 y 36 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en el marco de GENVCE. No se han observado situaciones importantes de encamado ni de incidencia de roya parda. La fecha media de espigado ha sido el 8 de mayo esta campaña. CAMARGO y LG FORTUNATO son las variedades más precoces en iniciar el espigado, anticipándose cuatro días a la fecha media. La variedad más tardía esta campaña ha sido CAMPESINO, con un retraso de cinco días respecto a la fecha media, seguida de GANDUJA y RGT MIOLO. No se han apreciado diferencias significativas en la afectación por roya amarilla, si bien la mayor incidencia la ha tenido CAMARGO, seguida de LG FORTUNATO y LG DISTINGO. Tampoco han aparecido diferencias significativas en septoria con una mayor incidencia media de RGT CAMPURRIANO.

RGT BORSALINO y PRESTANCE son las variedades que más sobresalen en altura, mientras que LG BECQUER, CAMARGO y RGT DISTINGO son las variedades de menor talla. RGT VECINO, seguida de GANDUJA son las variedades más destacadas en el peso de mil granos, que ha sido, en general, bajo esta campaña. LG BECQUER, CAMPESINO y RGT VECINO tienen los menores pesos de grano. RGT BORSALINO es la variedad de mayor peso específico, y CAMPESINO y LG BECQUER las de menor. Al contrario que los pesos de grano, los valores de proteína han sido en general más altos, en un rango desde el 15,2% de CAMPESINO al 13,3% de CAMARGO.



Tabla 35. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2021-2022, en el marco de GENVCE

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	SEPTORIA (%)
CAMARGO	4-may.	6,8	6,2
CAMPESINO	13-may.	4,2	6,3
CHAMBO	6-may.	1,3	5,9
FILON	8-may.	1,8	6,2
GANDUJA	12-may.	1,8	6,9
GAVRIK	9-may.	1,3	5,6
GAZEO	6-may.	4,1	5,6
KWS LAZULI	8-may.	1,3	5,6
LG ASTERIÓN	9-may.	2,2	5,6
LG BECQUER	7-may.	1,3	5,6
LG FORTUNATO	4-may.	5	6,9
MARCOPOLO	9-may.	1,3	6,2
OBIWAN	9-may.	1,3	6,6
PRESTANCE	7-may.	3,1	5,9
RGT BORSALINO	6-may.	1,3	6,2
RGT CAMPURRIANO	9-may.	1,3	7,5
RGT DISTINGO	11-may.	5	5,6
RGT MIOLO	12-may.	1,3	5,9
RGT VECINO	10-may.	1,3	5,6
Media	8-may.	2,5	6,1
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0027	n.s	n.s
Número de ensayos	15	5	7

(T): variedades testigo.

Tabla 36. Altura, peso de mil granos, peso específico y contenido en proteína de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2021-2022, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PROTEÍNA (%)
CAMARGO	68 cde	23,0 cdef	69,9 cd	13,3
CAMPESINO	72 bcd	21,3 ef	65,3 g	15,2
CHAMBO	70 bcd	22,7 cdef	67,5 ef	13,9
FILON	73 abc	24,0 bcde	68,7 de	13,7
GANDUJA	70 bcd	26,8 ab	71,2 bc	14,5
GAVRIK	71 bcd	23,8 cdef	69,5 cd	14,8
GAZEO	72 bcd	24,3 bcd	71,2 bc	14,0
KWS LAZULI	71 bcd	24,2 bcd	71,2 bc	14,7
LG ASTERIÓN	73 abc	25,6 abc	72,2 ab	13,7
LG BECQUER	64 e	20,9 f	65,7 fg	13,7
LG FORTUNATO	71 bcd	24,6 abcd	67,4 ef	14,2
MARCOPOLO	69 bcd	24,4 bcd	72,1 b	14,2
OBIWAN	72 bcd	23,5 cdef	69,5 cd	14,0
PRESTANCE	74 ab	22,8 cdef	72,1 b	14,4
RGT BORSALINO	78 a	23,9 bcde	74,2 a	14,9
RGT CAMPURRIANO	71 bcd	23,1 cdef	69,9 cd	14,9
RGT DISTINGO	68 de	21,9 def	69,5 cd	13,8
RGT MIOLO	73 abc	22,9 cdef	69,8 cd	14,1
RGT VECINO	73 bcd	27,5 a	69,9 cd	14,6
Media	71,2	23,7	69,8	14,2
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,05
Número de ensayos	16	11	16	7

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry ($\alpha=0.05$).

(T): variedades testigo.

2.4.1.1. Zonas frías

En la Tabla 37 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. En las zonas frías destaca LG ASTERIÓN y LG FORTUNATO que se han diferenciado estadísticamente de GAVRIK y CAMPESINO, siendo las únicas variedades en superar el índice productivo medio de las variedades testigo. El resto de variedades no se han diferenciado entre grupos productivos.



Tabla 37. 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 2021-2022 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE	NÚMERO DE ENSAYOS
			MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
LG ASTERIÓN	5216	105,5	a	9
LG FORTUNATO	5165	104,5	a	9
CHAMBO (T)	4999	101,1	ab	9
MARCOPOLO (T)	4983	100,8	ab	9
CAMARGO (T)	4905	99,2	ab	9
RGT VECINO	4891	98,9	ab	9
GANDUJA	4891	98,9	ab	9
FILON (T)	4888	98,9	ab	9
KWS LAZULI	4874	98,6	ab	9
RGT DISTINGO	4869	98,5	ab	9
RGT MIOLO	4845	98,0	ab	9
RGT BORSALINO	4824	97,6	ab	9
RGT CAMPURRIANO	4812	97,3	ab	9
GAZEO	4807	97,2	ab	9
PRESTANCE	4797	97,0	ab	9
LG BECQUER	4797	97,0	ab	9
OBIWAN	4608	93,2	ab	9
CAMPESINO	4377	88,5	b	9
GAVRIK	4375	88,5	b	9
MEDIA		4838 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4944 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p -valor = 0,0269		
Coefficiente de variación		9,55 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p -valor <0,0001		

(T): variedades testigo.

2.4.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 38 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y a la vez un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. En las zonas templadas, LG FORTUNATO ha sido la variedad que más ha sobresalido en rendimiento, superando estadísticamente a GAVRIK, CAMPESINO, OBIWAN y RGT MIOLO. Ha destacado también el índice productivo de LG ASTERIÓN y las variedades PRESTANCE, KWS LAZULI, GAZEO y LG BECQUER también superan el índice medio de las variedades testigo.



Tabla 38. 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 2021-2022 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG FORTUNATO	4483	114,2	a	8
LG ASTERIÓN	4400	112,1	ab	8
PRESTANCE	3992	101,8	abc	8
FILON (T)	3988	101,7	abc	8
KWS LAZULI	3984	101,5	abc	8
GAZEO	3973	101,3	abc	8
CHAMBO (T)	3965	101,1	abc	8
LG BECQUER	3963	101,0	abc	8
CAMARGO (T)	3935	100,3	abc	8
RGT CAMPURRIANO	3915	99,8	abc	8
RGT DISTINGO	3849	98,1	abc	8
RGT BORSALINO	3835	97,7	abc	8
RGT VECINO	3818	97,3	abc	8
MARCOPOLO (T)	3805	97,0	abc	8
GANDUJA	3767	96,0	abc	8
RGT MIOLO	3691	94,1	bc	8
OBIWAN	3673	93,6	bc	8
CAMPESINO	3593	91,6	c	8
GAVRIK	3441	87,7	c	8
MEDIA		3899 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3924 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor = 0,0026		
Coefficiente de variación		10,40 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		<i>p</i> -valor = 0,0159		

(T): variedades testigo.

2.4.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 39 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y FILON, durante la campaña 2021-2022, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Ha sobresalido el índice productivo de la variedad ALAGIR superando el índice productivo de las variedades testigo. GRIMM se ha situado con un índice similar a la media de las variedades testigo.

Tabla 39. 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 2021-2022, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ALAGIR	5408	113,2	a	8
FILON (T)	4976	104,1	a	8
GRIMM	4794	100,3	a	8
MARCOPOLO (T)	4735	99,1	a	8
RGT MONTREAL	4727	98,9	a	8
CAMARGO (T)	4716	98,7	a	8
KWS EXTREME	4714	98,6	a	8
CHAMBO (T)	4690	98,1	a	8
MEDIA		4845 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4779 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor = 0,0728		
Coefficiente de variación		9,85 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		<i>p</i> -valor = <0,003		

(T): variedades testigo.

En las Tablas 40 y 41 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de los trigos blandos de ciclo largo de la red preGENVCE. La variedades con más precocidad al espigado han sido ALAGIR, seguida de CAMARGO. Las variedades más tardías son GRIMM y RGT MONTREAL. No se han observado diferencias significativas en la incidencia de las principales enfermedades foliares. Destaca la variedad ALAGIR por su mayor altura, contenido de humedad, peso específico y peso de mil granos. KWS EXTREME ha mostrado también un peso específico destacado y RGT MONTREAL en el cao del peso de mil granos. No ha habido diferencias significativas en la proteína del grano, siendo GRIMM la variedad de mayor contenido y CAMARGO la de menor.

Tabla 40. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2021-2022.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (0-9)	SEPTORIA (%)
ALAGIR	30-abr.	6	8,4
CAMARGO (T)	1-may.	5	8,4
CHAMBO (T)	3-may.	5	8,4
FILON (T)	6-may.	6	8,4
GRIMM	10-may.	5	8,4
KWS EXTREME	6-may.	7	8,4
MARCOPOLO (T)	7-may.	5	8,9
RGT MONTREAL	10-may.	5	8,4
Media	6-may.	5,6	8,4
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	n.s	n.s
Número de ensayos	7	3	3

(T): variedades testigo.

Tabla 41. Altura, humedad, peso específico, peso de mil granos y contenido de proteína de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2021-2022.

VARIETADES	ALTURA (cm)	HUMEDAD (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO 1000 GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)
ALAGIR	92 a	9,5 a	79,3 a	27,2 a	13,1
CAMARGO (T)	71 b	9,2 ab	71,2 c	24,7 ab	12,6
CHAMBO (T)	71 b	9,0 b	68,5 d	23,8 ab	13,3
FILON (T)	75 b	9,1 ab	70,8 cd	25,3 ab	12,9
GRIMM	70 b	9,0 b	70,8 cd	22,7 b	13,7
KWS EXTREME	76 b	9,2 ab	75,1 b	23,2 ab	13,1
MARCOPOLO (T)	71 b	9,2 ab	71,8 c	25,7 ab	13,5
RGT MONTREAL	70 b	9,0 b	72,5 c	26,7 a	13,0
Media	74,4	9,2	70,6	24,9	13,1
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,01	<0,0001	<0,01	n.s
Número de ensayos	7	8	8	5	3

(T): variedades testigo.

En las tablas 42 y 43 se muestra el rendimiento de las variedades ensayadas en la red preGENVCE en las zonas frías y templadas, respectivamente. No se observan diferencias significativas de producción entre las variedades en las zonas frías. Las variedades más tardías, GRIMM y RGT MONTREAL son las más destacadas en estas zonas, seguidas de ALAGIR. En las zonas templadas ALAGIR supera significativamente a las variedades más tardías y la testigo MARCOPOLO. El resto de variedades no se diferencian entre grupos productivos en los ambientes templados.

Tabla 42. 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 2021-2022 en las zonas frías, en el marco de preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
GRIMM	6538	104,5	a	3
RGT MONTREAL	6538	104,5	a	3
ALAGIR	6484	103,7	a	3
MARCOPOLO (T)	6467	103,4	a	3
FILON (T)	6443	103,0	a	3
CAMARGO (T)	6188	98,9	a	3
KWS EXTREME	6165	98,6	a	3
CHAMBO (T)	5926	94,7	a	3
MEDIA		6344 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6256 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p -valor = 0,6476		
Coefficiente de variación		3,61%		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p -valor = 0,0527		

(T): variedades testigo.



Tabla 43. 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 2021-2022 en las zonas templadas, en el marco de preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ALAGIR	4762	122,3	a	5
FILON (T)	4096	105,2	ab	5
CHAMBO (T)	3948	101,4	ab	5
KWS EXTREME	3843	98,7	ab	5
CAMARGO (T)	3832	98,4	ab	5
GRIMM	3748	96,3	b	5
MARCOPOLO (T)	3696	94,9	b	5
RGT MONTREAL	3641	93,5	b	5
MEDIA		3946 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3893 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p -valor = 0,0249		
Coefficiente de variación		5,81 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p -valor = 0,0563		

(T): variedades testigo.

2.4.2. Resultados conjuntos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos GENVCE (LG FORTUNATO, LG ASTERIÓN, GANDUJA, PRESTANCE, RGT CAMPURRIANO, RGT VECINO, RGT BORSALINO y GAVRIK) junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO y MARCOPOLO. Se han considerado un total de 34 ensayos, de los cuales 17 pertenecen a la campaña 2020-2021 y 17 a la campaña 2021-2022.

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 44). No se han observado diferencias significativas entre variedades. Las variedades han presentado un comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los rendimientos e índices productivos se muestran en la Tabla 45. LG FORTUNATO y LG ASTERION son las variedades que han presentado los mayores índices, productivos. GANDUJA y PRESTANCE también alcanzan un índice productivo por encima de las variedades testigo.

Tabla 44. 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 2020-2021 y 2021-2022.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	3,88	0,0497		
	Localidad		A			5647,084	1801,827
	Localidad*Año		A			0	
ω	Variedad	10	F	0,87	0,565		
	Variedad*Año	10	F	0,15	0,999		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1445,569	
	ERROR		A			231,868	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad



Tabla 45. Producción media de las variedades de trigo blando, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, y MARCOPOLO, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG FORTUNATO	6008	111,2	a	34
LG ASTERIÓN	5956	110,2	a	33
GANDUJA	5479	101,4	a	34
PRESTANCE	5463	101,1	a	34
CHAMBO (T)	5459	101,0	a	34
RGT CAMPURRIANO	5394	99,8	a	34
MARCOPOLO (T)	5381	99,6	a	34
CAMARGO (T)	5374	99,4	a	34
RGT VECINO	5306	98,2	a	34
RGT BORSALINO	5282	97,7	a	34
GAVRIK	5065	93,7	a	34
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5470	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5405	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			8,80	

(T): variedades testigo.

En la Tabla 46 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad LG ASTERION ha tenido una producción en el tercil superior en el 82% de los ensayos, y no ha estado en el tercil inferior. Destacan también LG FORTUNATO, situándose en el tercil superior en tres de cada cuatro ensayos. RGT CAMPURRIANO y RGT VECINO son las variedades con mayor estabilidad genotípica y LG FORTUNATO la que más responde al ambiente en que se ha ensayado.

Tabla 46. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO y MARCOPOLO, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LG ASTERIÓN	27	6	0	109,728
LG FORTUNATO	25	4	5	356,079
CHAMBO (T)	16	9	9	268,815
CAMARGO (T)	14	11	9	260,809
GANDUJA	12	12	10	137,555
MARCOPOLO (T)	11	9	14	154,952
PRESTANCE	11	7	16	106,267
GAVRIK	6	3	25	186,143
RGT CAMPURRIANO	5	16	13	45,014
RGT VECINO	5	13	16	74,787
RGT BORSALINO	4	12	18	102,467
GxE (Componente de la varianza)				160,248

(T): 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 (18) y zonas templadas (16).

En la Tabla 47 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 y según la campaña de ensayo. 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 47. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO y MARCOPOLO obtenida en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
E	Zona Agroclimática	1	F	18,9	0,1248		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			4112,872	1568,894
	Año	1	F	27,56	0,0002		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	4,23	0,062		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			804,976	366,960
D	Variedad	10	F	3,37	0,0072		
	Zona Agroclimática*Variedad	10	F	1,32	0,2774		
E	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0,000	
	Variedad*Año	10	F	1,02	0,4562		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	10	F	0,7	0,7147		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			328,441	106,252
	ERROR		A			231,867	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 48 y 49 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. Estas tablas se presentan únicamente a título orientativo, puesto que no hay que olvidar que la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa.

Tabla 48. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO y MARCOPOLO en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO ENSAYOS
LG ASTERIÓN	6725	106,5	a	18
GANDUJA	6568	104,0	a	18
RGT CAMPURRIANO	6420	101,7	a	18
RGT VECINO	6370	100,9	ab	18
PRESTANCE	6361	100,8	ab	18
CHAMBO (T)	6321	100,1	ab	18
LG FORTUNATO	6317	100,0	ab	18
CAMARGO (T)	6313	100,0	ab	18
MARCOPOLO (T)	6306	99,9	ab	18
RGT BORSALINO	6293	99,7	ab	18
GAVRIK	5990	94,9	b	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6362	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6314	
Coeficiente de variación			7,57%	
Nivel de significación de la variedad por la zona agroclimática			$p\text{-valor} = 0,1922$	

(T): variedades testigo.



Tabla 49. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, y MARCOPOLO en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG FORTUNATO	5422	111,9	a	16
LG ASTERIÓN	5344	110,3	ab	16
CAMARGO (T)	4939	101,9	bc	16
CHAMBO (T)	4929	101,7	bc	16
PRESTANCE	4842	99,9	c	16
GANDUJA	4806	99,2	c	16
RGT CAMPURRIANO	4787	98,8	c	16
RGT VECINO	4678	96,5	c	16
MARCOPOLO (T)	4668	96,3	c	16
GAVRIK	4621	95,4	c	16
RGT BORSALINO	4578	94,5	c	16
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4874	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4845	
Coeficiente de variación			9,88%	
Nivel de significación de la variedad x zona agroclimática			$p\text{-valor} = 0,0111$	

(T): 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.

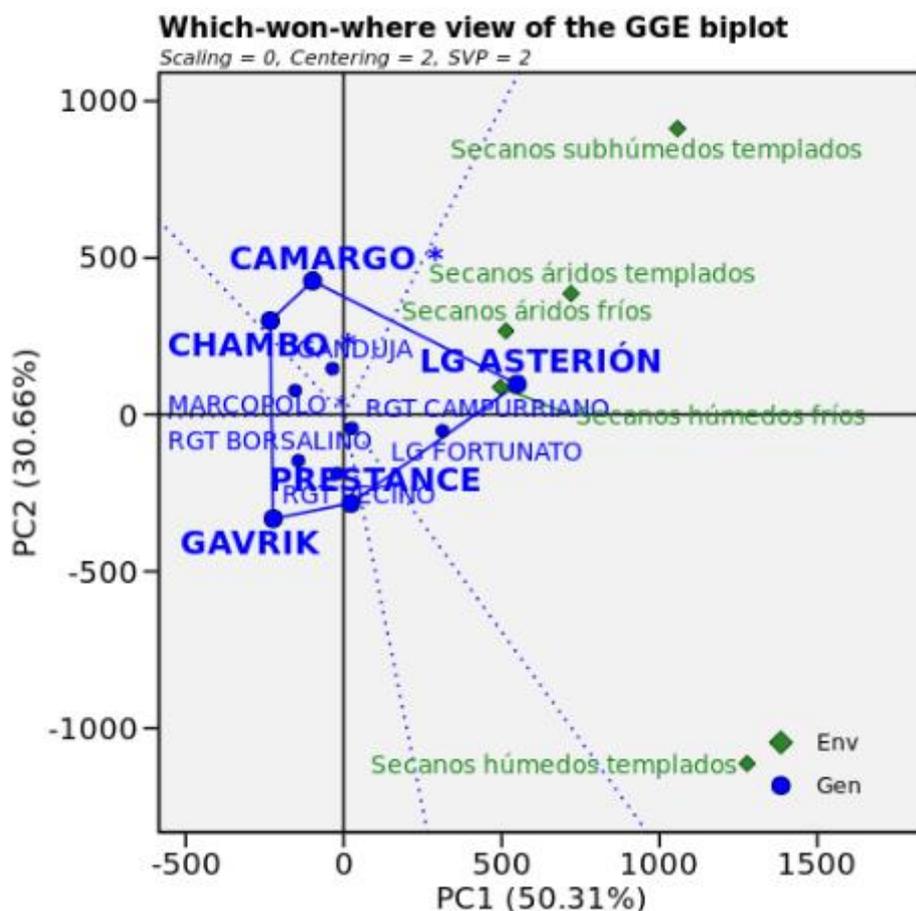


Figura 4. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo largo junto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO y MARCOPOLO y FILON en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022.

Se aprecia que LG ASTERION y RGT CAMPURRIANO tienen un mejor comportamiento relativo en ambientes más fríos y CAMARGO en los templados en esta campaña.

2.5.- TRIGO HARINERO DE PRIMAVERA

2.5.1. Resultados de la campaña 2021-2022

En el marco de la red GENVCE durante la campaña 2021-2022 se han ensayado ocho nuevas variedades de trigo blando de primavera, así como dos nuevas variedades preGENVCE (Tabla 50). Las variedades ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO, ésta última para ambientes templados, se han considerado como variedades testigo.

Tabla 50. Variedades de trigo blando de primavera en la campaña 2021-2022 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGIS- TRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
ARTUR NICK	AGRUSA		TESTIGO	21	•	•	•
LG ACORAZADO	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	21	•	•	•
RGT TOCAYO	RAGT IBERICA		TESTIGO	21		•	
ESPERADO	INIA-CSIC-IRTA-IFAPA-ITACyL	RVC	2º	21	•	•	•
LG REVENTÓN	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	2º	21	•	•	•
RGT PANIGALE	RAGT IBERICA	RVC	2º	21	•	•	•
RGT STYVAR	RAGT IBERICA	RVC	2º	21	•	•	•
MONTEMAYOR	AGROVEGETAL SA	RVC	2º	21	•	•	•
SANTAELLA	AGROVEGETAL SA	RVC	2º	21	•	•	•
LG VENCEDOR	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	1º	21	•	•	•
ECODESAL	INIA-CSIC-IRTA-IFAPA-ITACyL	RVC	1º	21	•	•	•
JABALCON	SEMILLAS BATLLE	CEE	pre	9	•	•	•
NEFERTARI	NEXO GLOBAL TEAM SL	CEE	pre	9	•	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2021-2022 no se ha considerado el ensayo de Lupiñén (Aragón) eliminado por incidencias agronómicas. En los ensayos de La Tallada d'Empordà y Sucs (Catalunya) y de Santaella (Andalucía), tres de las repeticiones estaban tratadas con fungicida por lo que se han considerado dos ensayos distintos en la misma localidad.

En la Tabla 51 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos ARTUR NICK, LG ACORAZADO y RGT TOCAYO durante la campaña 2021-2022, 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. La variedad LG VENCEDOR ha superado significativamente el rendimiento de la testigo LG ACORAZADO, RGT STYVAR, RGT PANIGALE y ECODESAL al agrupar el conjunto de ensayos de la campaña. Destaca también el índice productivo de LG REVENTÓN que junto a ARTUR NICK, SANTAELLA, MONTEMAYOR y ESPERADO no se han diferenciado entre grupos productivos.

Tabla 51. 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 2021-2022, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG VENCEDOR	6432	111,91	a	21
LG REVENTÓN	6243	108,62	ab	21
ARTUR NICK *	5955	103,62	abc	21
SANTAELLA	5938	103,32	abc	21
MONTEMAYOR	5919	102,98	abc	21
ESPERADO	5870	102,14	abc	21
ECODESAL	5788	100,7	bc	21
RGT PANIGALE	5676	98,75	bc	21
RGT STYVAR	5665	98,57	bc	21
LG ACORAZADO *	5539	96,38	c	21
MEDIA	5902 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	5747 kg/ha al 13% de humedad			
Coefficiente de variación	10,00 %			
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001			

* variedades testigo



En las Tablas 52 y 53 se pueden observar algunos parámetros agronómicos de los trigos blandos de primavera de la red GENVCE LG ACORAZADO es la variedad más precoz al espigado seguida de la también testigo ARTUR NICK y LG VENCEDOR. ECODESAL seguida de RGT STYIVAR han sido las más tardías en esta campaña.

ECODESAL se ha mostrado más sensible a la roya amarilla y a la roya parda y MONTEMAYOR a septoria aunque las diferencias no han sido en general significativas.

MONTEMAYOR es la variedad de mayor altura, mientras que RGT PANIGALE y LG VENCEDOR son las de menor talla. LG ACORAZADO presenta el mayor contenido de proteína, sin diferenciarse de RGT STYVAR y SANTAELLA. MONTEMAYOR destaca en el peso de mil granos, seguida de SANTAELLA. LG ACORAZADO, SANTAELLA, LG VENCEDOR y MONTEMAÑOR tienen los mayores pesos específicos de grano. ESPERADO tiende a presentar mayor densidad de espigas.

Tabla 52. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas durante la campaña 2021-2022 en la red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	ROYA PARDA (%)	SEPTORIA (%)
ARTUR NICK *	19-abr.	1,7	1,3	7,1
ECODESAL	25-abr.	2,1	7,0	5,1
ESPERADO	21-abr.	0,7	2,2	5,4
LG ACORAZADO *	18-abr.	0,6	2,8	6,2
LG REVENTÓN	23-abr.	0,1	3,1	4,7
LG VENCEDOR	19-abr.	0,1	0,0	6,7
MONTEMAYOR	22-abr.	0,1	0,0	10,5
RGT PANIGALE	20-abr.	1,2	5,7	7,9
RGT STYVAR	24-abr.	0,6	0,0	3,5
SANTAELLA	20-abr.	0,1	0,4	4,7
Media	22-abr.	0,7	2,2	6,2
Nivel significación variedades (p-valor)	-	n.s	<0,01	n.s
Número de ensayos	17	8	8	10

* variedades testigo

Tabla 53. Altura, proteína, peso de mil granos, peso específico y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la red GENVCE durante la campaña 2021-2022.

VARIEDADES	ALTURA (cm)		PROTEÍNA (%)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hL)		DENSIDAD ESPIGAS (espigas/m ²)
ARTUR NICK *	82	ab	13,1	bc	31,0	d	75,6	bc	445
ECODESAL	80	bc	13,0	bc	35,2	bc	72,5	d	425
ESPERADO	80	bc	13,2	bc	32,8	cd	75,4	bc	469
LG ACORAZADO *	78	bc	14,4	a	34,6	c	78,6	a	415
LG REVENTÓN	77	cd	12,5	c	36,0	bc	74,1	cd	356
LG VENCEDOR	73	d	13,0	bc	33,7	cd	78,1	a	416
MONTEMAYOR	85	a	12,9	bc	41,5	a	77,8	a	387
RGT PANIGALE	73	d	13,1	bc	35,3	bc	76,0	b	412
RGT STYVAR	79	bc	13,8	ab	34,7	c	75,0	bc	411
SANTAELLA	82	ab	13,5	abc	38,2	ab	78,2	a	394
Media	74		13,2		35,3		76,1		413
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		<0,05
Número de ensayos	17		7		12		17		7

* variedades testigo.

2.5.1.1. Zonas cálidas

En la Tabla 54 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. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Destaca el índice productivo de LG VENCEDOR que junto a SANTAELLA, LG REVENTÓN y MONTEMAYOR superan las dos variedades testigo.



Tabla 54. 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 2021-2022 en las zonas cálidas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG VENCEDOR	6151	109,58	a	10
SANTAELLA	5871	104,59	a	10
LG REVENTÓN	5859	104,38	a	10
MONTEMAYOR	5831	103,87	a	10
ARTUR NICK *	5786	103,07	a	10
ESPERADO	5739	102,24	a	10
ECODESAL	5710	101,72	a	10
RGT STYVAR	5630	100,29	a	10
RGT PANIGALE	5527	98,46	a	10
LG ACORAZADO *	5441	96,93	a	10
MEDIA	5755 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	56,14 kg/ha al 13% de humedad			
Coefficiente de variación	10,48 %			
Nivel de significación de la variedad	n.s			

* variedades testigo.

2.5.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 55 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. LG VENCEDOR ha superado significativamente el rendimiento de LG ACORAZADO, RGT STYVAR, RGT PANIGALE y ECODESAL en los ambientes templados. El resto de variedades no se ha diferenciado entre grupos productivos destacando el índice productivo de LG REVENTÓN seguida de la testigo ARTUR NICK.

Tabla 55. 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 2021-2022 en las zonas templadas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG VENCEDOR	7083	110,52	a	10
LG REVENTÓN	6954	108,51	ab	10
RGT TOCAYO *	6850	106,89	abc	10
ARTUR NICK *	6437	100,44	abcd	10
ESPERADO	6321	98,63	abcd	10
SANTAELLA	6317	98,57	abcd	10
MONTEMAYOR	6288	98,11	abcd	10
ECODESAL	6126	95,59	bcd	10
RGT PANIGALE	6119	95,48	bcd	10
RGT STYVAR	5991	93,49	cd	10
LG ACORAZADO *	5939	92,67	d	10
MEDIA	6402 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	6409 kg/ha al 13% de humedad			
Coefficiente de variación	9,58 %			
Nivel de significación de la variedad	<i>p</i> -valor < 0,001			

* variedades testigo.

2.5.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 56 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las dos variedades de trigo de primavera, NEFERTARIA y JABALCON, ensayadas en la red preGENVCE respecto a la media de las variedades testigo ARTUR NICK y LG ACORAZADO. Ninguna de las variedades preGENVCE alcanza el rendimiento de las variedades de referencia.



Tabla 56. 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 2021-2022, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	GRUPO DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK *	5924	101,08	a	9
LG ACORAZADO *	5797	98,92	ab	9
NEFERTARI	5414	92,38	ab	9
JABALCON	5320	90,77	b	9
MEDIA	7635 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	7209 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,5			
Coefficiente de variación	6,31%			

*variedades testigo

En la Tabla 57 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. NEFERTARI y JABALCON inician el espigado, respectivamente, siete y cinco días más tarde que la variedad testigo LG ACORAZADO. NEFERTARI es la variedad de mayor altura. La testigo LG ACORAZADO es la variedad más destacada en el peso del mil grano y, junto a NEFERTARI, en proteína. JABALCON supera estadísticamente el peso específico de NEFERTARI, mientras que las variedades testigo no se diferencian entre grupos.

Tabla 57. Variables agronómicas y de calidad de grano de las variedades de trigo de primavera ensayadas durante la campaña 2021-2022 en el marco de la red preGENVCE.

VARIIDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO DE MIL GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PROTEÍNA (%)
ARTUR NICK *	26-abr.	84 bc	33,8	b	76,6 ab	12,1 b
JABALCON	29-abr.	87 ab	33,0	b	79,8 a	12,9 ab
LG ACORAZADO *	24-abr.	81 c	36,5	a	79,6 ab	13,7 a
NEFERTARI	1-may.	92 a	34,6	ab	76,4 b	13,7 a
Media	28-abr	86,1	35,5		78,1	12,9
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,001	<0,01		<0,01	<0,01
Número de ensayos	7	7	6		7	4

* variedades testigo

2.5.2. Resultados conjuntos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (ESPERADO, LG REVENTÓN, MONTEMAYOR, RGT PANIGALE, RGT STYVAR y SANTAELLA), junto a los testigos ARTUR NICK. y LG ACORAZADO. 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 35 ensayos, 21 en la campaña 2020-2021 y 14 en la 2021-2022. 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 58). No se han observado diferencias significativas entre variedades y sí se ha producido comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 59. LG REVENTÓN junto a ESPERADO y ARTUR NICK son las variedades más destacadas en términos de í100 al agrupar todos los ensayos de las dos últimas campañas. MONTEMAYOR, SANTEAELLA y RGT STYVAR también superan el índice medio de las variedades testigo.

Tabla 58. 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 2020-2021 y 2021-21.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³
M	Año	1	F	6,069	<0,05	40714,640
C	Variedad	7	F	1,23	n.s.	8248,587
G*E	Variedad*Año	7	F	0,187	n.s.	1253,980
	ERROR		A			6708,495



Tabla 59. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera junto a la testigo ARTUR NICK y LG ACORAZADO obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG REVENTÓN	5990	108,77	a	35
ESPERADO	5850	106,24	a	35
ARTUR NICK *	5850	106,23	a	35
MONTEMAYOR	5761	104,62	ab	35
SANTAELLA	5723	103,93	ab	35
RGT STYVAR	5557	100,91	ab	35
RGT PANIGALE	5499	99,85	ab	35
LG ACORAZADO *	5164	93,77	b	35
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		5674		
ÍNDICE 100 (kg/ha)		5506		
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)		14,19		

* 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-frías y zonas cálidas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas subhúmedas cálidas 7 y zonas templadas 19. En las Tablas 60 y 61 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. En los ensayos de zonas subhúmedas y cálidas ha destacado RGT STYVAR, junto con la testigo ARTUR NICK, ESPERADO, SANTAELLA y MONTEMAYOR. LG REVENTÓN también supera el índice medio de las variedades testigo (Tabla 60). Al agrupar los ensayos de las zonas templadas en las dos últimas campañas ha tenido un comportamiento destacado la variedad LG REVENTÓN (Tabla 61). ESPERADO también supera el índice medio de las variedades testigo

Tabla 60. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a las testigos ARTUR NICK y LG ACORAZADO, en las zonas subhúmedas cálidas, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT STYVAR	6219	116,00	a	7
ARTUR NICK *	6192	115,50	ab	7
ESPERADO	5991	111,76	ab	7
SANTAELLA	5932	110,65	ab	7
MONTEMAYOR	5862	109,35	ab	7
LG REVENTÓN	5525	103,06	ab	7
RGT PANIGALE	5214	97,27	bc	7
LG ACORAZADO *	4530	84,50	c	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		5683		
ÍNDICE 100 (kg/ha)		5361		
Coeficiente de variación		9,17		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)		<i>p-valor</i> < 0,01		

* variedades testigo

Tabla 61. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a la testigo ARTUR NICK y LG ACORAZADO, en las zonas templadas, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG REVENTÓN	6331	111,14	a	19
ESPERADO	6021	105,70	ab	19
ARTUR NICK *	5952	104,49	ab	19
MONTEMAYOR	5879	103,21	ab	19
SANTAELLA	5830	102,35	ab	19
RGT PANIGALE	5789	101,64	ab	19
RGT STYVAR	5591	98,16	ab	19
LG ACORAZADO *	5440	95,51	b	19
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		5854		
ÍNDICE 100 (kg/ha)		56,96		
Coeficiente de variación		15,04		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)		<i>n.s</i>		

* 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 REVENTÓN y ESPERADO son variedades que destacan en las zonas de regadío y ARTUR NICK y MONTEMAYOR en los secanos.(Figura 5).

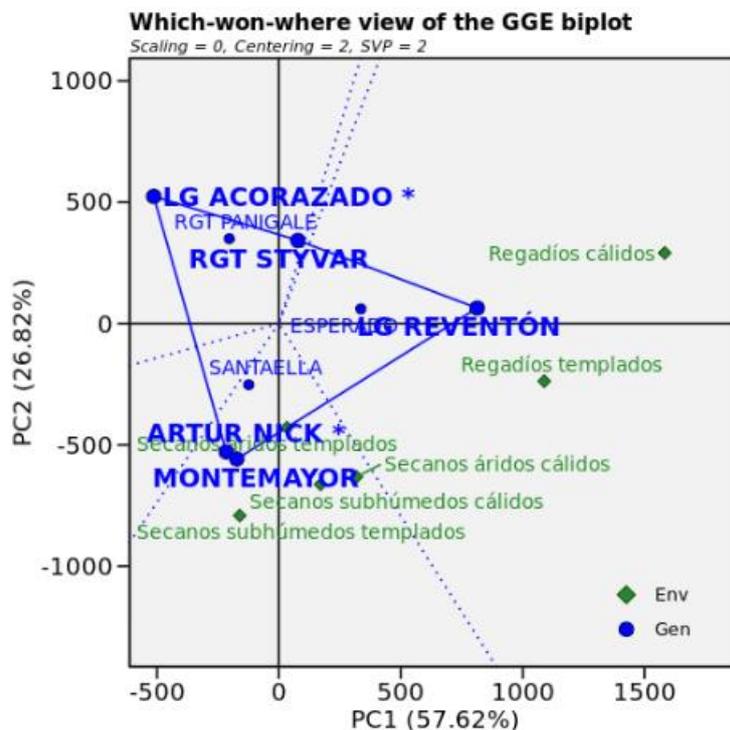


Figura 5. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo corto junto a los testigos ARTUR NICK y LG ACORAZADO en las diferentes zonas agroclimáticas, durante las campañas 2020-2021 y 2021-20211.

2.6.- TRITICALE

2.6.1. Resultados de la campaña 2021-2022

En la Tabla 62 se pueden observar las variedades de triticale que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2021-2022, 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 62. Variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2021-2022 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	8		•	•
TRIMOUR	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	7	•	•	
VIVACIO	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	8		•	•
RIVOLT	MAS SEEDS	CEE	2º		•	•	
RAMDAM	AGRUSA	CEE	2º	11	•	•	•
LG PLUTON	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	2º	8		•	•
RGT BELLOTAC	RAGT IBERICA	RVC	2º	8		•	•
RGT ZARAGOZAC	RAGT IBERICA	RVC	2º	7	•	•	
KITESURF	CAUSSADE SEMILLAS S.L.	CEE	2º	7	•	•	
HUGO	AGRUSA	CEE	1º	11	•	•	•
RUMBOSO	AGROVEGETAL	RVC	1º	8		•	•
TALAVERA	SEMILLAS BATLLE	CEE	pre	6	•	•	
ZUHAT	SEMILLAS BATLLE	CEE	pre	8		•	•
ETERE	AGRUSA	CEE	pre	11	•	•	•
RGT CENTSAC	RAGT IBERICA	CEE	pre	6	•	•	
CONERO	NEXO GLOBAL TEAM SL	CEE	pre	11	•	•	•

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

Se han incluido once ensayos en el análisis de resultados, de los cuales tres se corresponden a zonas frías, tres a zonas templadas y cinco a zonas cálidas.

2.6.1.1. Zonas templadas y cálidas

En la Tabla 63 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, durante la campaña 2021-2022 en las zonas templadas y cálidas, 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. RUMBOSO ha sido la variedad más destacada superando estadísticamente a RAMDAM, HUGO y la testigo VIVACIO. LG PLUTON también ha tenido un índice productivo mayor que las variedades testigos en zonas cálidas y templadas y ha superado estadísticamente el rendimiento de HUGO y RAMDAM. RGT BELLOTAC tiene un índice productivo mayor que la media de las variedades testigo y supera significativamente el rendimiento de RAMDAM.

Tabla 63. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG PLUTON	4668	105,87	ab	8
BONDADOSO *	4562	103,47	abc	8
RGT BELLOTAC	4517	102,46	abc	8
VIVACIO *	4256	96,53	bc	8
HUGO	3925	89,03	cd	8
RAMDAM	3307	75,02	d	8
MEDIA		4317 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4409 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		10,81 %		

* variedades testigo



En la Tabla 64 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas templadas y cálidas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2021-2022. La variedad más precoz al espigado en esta campaña ha sido RGT BELLOTAC, seguida de la testigo BONDADOSO. RAMDAM y HUGO son las variedades más tardías, con una diferencia de tres y dos semas de retraso en el inicio de espigado respecto a las variedades más tempranas. HUGO es la variedad de mayor talla y RUMBOSO la de menor. La testigo BONDADOSO es la variedad de mayor peso específico y de mil granos. En estas zonas de estudio RAMDAM es la variedad de menor peso específico y de grano.

Tabla 64. Fecha de espigado, altura, peso específico y peso de mil granos de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2021-2022 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO DE 1000 GRANOS (g)
BONDADOSO *	4-abr.	101 bc	71,5 a	32,5 a
HUGO	18-abr.	113 a	65,2 c	21,2 c
LG PLUTON	8-abr.	109 ab	68,6 b	26,5 b
RAMDAM	25-abr.	105 abc	60,7 d	18,7 d
RGT BELLOTAC	3-abr.	110 ab	71,0 ab	28,6 b
RUMBOSO	5-abr.	97 c	71,3 ab	27,3 b
VIVACIO *	6-abr.	106 abc	70,7 ab	27,9 b
Media	10-abr.	105,9	68,4	26,1
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Número de ensayos	8	7	8	5

* variedades testigo

2.6.1.2. Zonas frías y templadas

En la Tabla 65 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades respecto a los testigos RG ELEAC y TRIMOUR durante la campaña 2021-2022 en las zonas frías y templadas, así como la separación de medias y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Las variedades HUGO, RIVOLT y RGT ZARAGOZAC presentan los mayores índices productivos en los ambientes fríos y templados de los ensayos, superando los presentados por las variedades testigo, RAMDAM y KITESURF.

Tabla 65 Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos RGT ELEAC y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
HUGO	3648	112,58	a	6
RIVOLT	3641	112,35	a	6
RGT ZARAGOZAC	3633	112,13	a	6
TRIMOUR *	3362	103,76	ab	6
RAMDAM	3143	96,99	b	6
RGT ELEAC *	3119	96,24	b	6
KITESURF	3101	95,71	b	6
MEDIA		3378 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3241 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,001		
Coefficiente de variación		7,26 %		

* variedades testigo

En la Tabla 66 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 GENVCE, durante la campaña 2021-2022. En las zonas frías y templadas las variedades han presentado menos diferencias de ciclo. La testigo TRIMOUR es la variedad más precoz y KITESURF, RAMDAM, RGT ELEAC y RIVOLT las más tardías con un retraso de cuatro días. RGT ZARAGOZAC es la variedad de mayor altura, superando significativamente a las variedades testigo. HUGO, KITESURF y RGT ZARAGOZAC destacan en el peso específico y de mil granos.



Tabla 66. Fecha de espigado, altura, peso específico y peso de mil granos de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2021-2022 en las zonas frías y templadas, en el marco de red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO DE 1000 GRANOS (g)
HUGO	6-may.	103 ab	64,7 a	20,2 ab
KITESURF	9-may.	109 ab	66,1 a	23,0 a
RAMDAM	9-may.	105 ab	60,3 b	18,6 b
RGT ELEAC *	9-may.	99 b	61,0 b	17,7 b
RGT ZARAGOZAC	7-may.	112 a	66,5 a	22,2 a
RIVOLT	9-may.	103 ab	61,0 b	18,7 b
TRIMOUR *	5-may.	101 b	61,5 b	18,1 b
Media	8-may.	104,6	68,4	19,8
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,001	<0,01	<0,0001	<0,001
Número de ensayos	6	5	8	4

* variedades testigo

2.6.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

2.6.1.3.1 Zonas templadas y cálidas

En la Tabla 67 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades preGENVCE, respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, durante la campaña 2021-2022 en las zonas templadas y cálidas, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. Las variedades se han separado estadísticamente en función de su producción. Ninguna variedad preGENVCE ha alcanzado el rendimiento medio de las variedades testigo. BONDADOSO es la variedad que ha presentado el mayor índice productivo. CONERO ha presentado un rendimiento significativamente inferior al resto de las variedades evaluadas.

Tabla 67. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
BONDADOSO *	4562	103,47	a	8
ZUHAT	4403	99,87	a	8
VIVACIO *	4256	96,53	a	8
ETERE	4195	95,14	a	8
CONERO	3285	74,51	b	8
MEDIA		4140 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4409kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		9,80 %		

* variedades testigo

En la Tabla 68 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas templadas y cálidas en el marco de preGENVCE, durante la campaña 2021-2022. ZUHAT es la variedad más precoz al espigado y CONERO la más tardía, con un retraso de diecinueve días. CONERO sobresale significativamente en altura. ZUHAT y las testigos BONDADOSO y VIVACION son las variedades con mayor peso específico. BONDADOSO es también la variedad de mayor peso de mil granos

Tabla 68. Fecha de espigado, altura, peso específico y peso de mil granos de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2021-2022 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO DE 1000 GRANOS (g)
BONDADOSO *	4-abr.	101 b	71,5 a	32,5 a
CONERO	21-abr.	118 a	63,5 b	23,3 c
ETERE	10-abr.	106 b	65,8 b	22,1 c
VIVACIO *	6-abr.	106 b	70,8 a	27,9 b
ZUHAT	2-abr.	98 b	71,7 a	27,1 b
Media	9-abr.	105,8	68,7	26,6
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Número de ensayos	8	7	8	5

* variedades testigo

2.6.1.3.2. Zonas frías y templadas

En la Tabla 69 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de CONERO, ETERE, RGT CENTSAC y TALAVERA junto a los testigos RGT ELEAC y TRIMOUR durante la campaña 2021-2022 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. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. En los ambientes fríos y templados ETERE ha sido la variedad con un mayor rendimiento superando estadísticamente las variedades testigo y CONERO. Han destacado también las variedades preGENVCE TALAVERA, seguida de RGT CENTSAC superando el índice productivo de las variedades testigo.

Tabla 69. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos RGT ELEAC y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas frías y templadas, en el marco de preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ETERE	4055	125,12	a	6
TALAVERA	3931	121,28	ab	6
RGT CENTSAC	3676	113,42	abc	6
TRIMOUR *	3362	103,75	bcd	6
RGT ELEAC *	3119	96,25	cd	6
CONERO	2940	90,73	d	6
MEDIA		3514 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3241 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,0001		
Coeficiente de variación		10,35 %		

* variedades testigo

En la Tabla 70 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 2021-2022. ETERE es la variedad más precoz en iniciar el espigado, adelantándose ocho días con respecto a las más tardías, CONERO, RGT CENSAC y RGT ELEAC. Las variedades preGENVCE tienen a superar en altura a las testigo, destacando la talla de CONERO. ETERE y TALAVERA son las variedades con mayor peso específico, superando significativamente a las variedades testigo. Sobresale el peso de mil granos de TALAVERA.

Tabla 70. Fecha de espigado, altura, peso específico y peso de mil granos de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2021-2022 en las zonas frías y templadas, en el marco de red GENVCE.

VARIIDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO DE 1000 GRANOS (g)
CONERO	9-may.	113 a	63,3 ab	21,6 b
ETERE	1-may.	103 ab	65,2 a	19,0 b
RGT CENTSAC	9-may.	104 ab	61,9 bc	19,2 b
RGT ELEAC *	9-may.	99 b	61,0 c	17,7 b
TALAVERA	2-may.	107 ab	64,7 a	29,4 a
TRIMOUR *	5-may.	101 b	61,5 bc	18,1 b
Media	6-abr.	104,4	62,9	20,8
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,05	<0,0001	<0,01
Número de ensayos	6	5	6	4

* variedades testigo

2.6.2. Resultados conjuntos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022

2.6.2.1. Zonas templadas y cálidas

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Para ello se ha seleccionado las variedades LG PLUTON, RAMDAM y RGT BELLOTAC junto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO. Se han considerado un total de 12 ensayos, 4 en la campaña 2020-2021 y 8 en la 2021-2022. 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 71). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas pero no un comportamiento diferencial de las variedades durante las dos campañas. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la variedad, lo que nos indica unos rendimientos distintos entre variedades. Los rendimientos e índices productivos de las distintas variedades se muestran en la Tabla 72. LG PLUTON y RGT BELLOTAC presentan un índice productivo superior a la media de las variedades testigo al agrupar los ensayos en las dos campañas de zonas templadas y cálidas. La variedad RAMDAM tiene un rendimiento significativamente inferior al resto de variedades en estas zonas.



Tabla 71. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en triticales, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas templadas y cálidas, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³
☐	Año	1	F	0,097	n.s.	312,911
☐	Variedad	4	F	3,69	<0,01	11878,484
☐	Variedad*Año	4	F	0,195	n.s.	628,979
☐	ERROR		A			3219,310

Tabla 72. 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 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG PLUTON	4903	106,87	a	12
RGT BELLOTAC	4860	105,93	a	12
BONDADOSO *	4743	103,37	a	12
VIVACIO *	4433	96,63	a	11
RAMDAM	3672	80,03	b	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4522	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4588	
Coeficiente de variación (%)			12,10	

* variedades testigo

2.6.2.2. Zonas frías y templadas.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Para ello se han seleccionado las variedades KITESURF, RAMDAM y RGT ZARAGOZAC junto al testigo TRIMOUR que han estado presente en las dos campañas de ensayos. Se han considerado un total de trece ensayos, siete en la campaña 2020-2021 y seis en la 2021-2022. 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 73). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas ni se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades durante las dos campañas. Los rendimientos e índices productivos de las distintas variedades en las zonas frías y templadas se muestran en la Tabla 74. Aunque estadísticamente no se hayan diferenciado, se destaca que RGT ZARAGOZAC supera sensiblemente el índice de referencia de la variedad testigo.

Tabla 73. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en triticales, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas frías y templadas durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³
☐	Año	1	F	25,396	<0,0001	193917,600
☐	Variedad	3	F	0,623	n.s.	4760,607
☐	Variedad*Año	3	F	0,234	n.s.	1789,128
☐	ERROR		A			7635,754

Tabla 74. Producción media de las nuevas variedades de triticales, junto al testigo TRIMOUR, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ZARAGOZAC	4142	115,03	a	13
RAMDAM	3788	105,19	a	13
TRIMOUR *	3601	100,00	a	13
KITESURF	3434	95,36	a	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3741	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3601	
Coeficiente de variación (%)			19,98	

* variedades testigo

2.7.- CENTENO HÍBRIDO.

2.7.1.1 Resultados de la campaña 2021-2022

Durante la campaña 2021-2022 en el marco de GENVCE se han ensayado cuatro nuevas variedades de centeno híbrido, además de otras tres variedades preGENVCE, junto a la testigo KWS SERAFINO y la variedad no híbrida PETKUS. En la Tabla 75 se pueden observar las variedades de centeno híbrido que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2021-2022, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos.

Tabla 75. Variedades de centeno híbrido ensayadas durante la campaña 2021-2022 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática
					F.º
PETKUS	AGROSA		TESTIGO	8	•
KWS SERAFINO	KWS SEMILLAS IBERICA		TESTIGO		•
STANNOS	SEMILLAS BATLLE SA	CEE	2º	8	•
KWS IGOR	KWS SEMILLAS IBERICA	CEE	1º	8	•
KWS TEODOR	KWS SEMILLAS IBERICA	CEE	1º		•
SU ARVID	MAS SEEDS	CEE	1º		•
KWS GILMOR	KWS SEMILLAS IBERICA	CEE	pre	8	•
KWS RECEPTOR	RAGT IBÉRICA	CEE	pre	8	•
SU BARESI	MAS SEEDS	CEE	pre	8	•

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

No se han incluido en el análisis los ensayos de Martín Muñoz de la Dehesa (Castilla y León) y de Horna (Castilla-La Mancha) obedeciendo a criterios agronómicos, ni tampoco los de Zael (Castilla y León) y Aranjuez (Madrid) debido a su variabilidad estadística.

En la Tabla 76 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. Todas las variedades, excepto SU ARVID, han superado significativamente el rendimiento de la variedad no híbrida PETKUS. STANNOS es la variedad con un \bar{t} 100 más alto en esta campaña, si bien no se ha diferenciado estadísticamente del resto de las nuevas variedades. STANNOS y KWS TEODOR son las nuevas variedades de índice productivo más destacado, superando ambas las variedades testigo.

Tabla 76. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos KWS SERAFINO y PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2021-2022 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
STANNOS	4396	109,27	a	8
KWS TEODOR	4329	107,6	a	8
KWS SERAFINO *	4293	106,71	a	8
KWS IGOR	4234	105,23	a	8
SU ARVID	4029	100,15	ab	8
PETKUS *	3753	93,29	b	8
MEDIA		4173 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4023 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p -valor < 0.001		
Coefficiente de variación		6,09%		

* variedades testigo

En las Tabla 77 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE. Los híbridos han sido entre cinco y seis días más tardíos que el testigo PETKUS, que es también la variedad con mayor tendencia al encamado y de mayor altura. Destaca también la talla de STANNOS, siendo KWS TEODOR y KWS SERAFINO las variedades más bajas. SU ARVID ha tenido un peso específico significativamente inferior al resto de variedades. STANNOS es la variedad de mayor peso de mil granos, seguida del testigo no híbrido PETKUS. Estas dos variedades, STANNOS y PETKUS, son también las de mayor contenido de proteína del grano.



Tabla 77. Fecha de espigado, encamado, altura, peso específico, peso de mil granos y proteína de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2021-2022 en GENVCE.

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ENCAMADO (%)	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)					
KWS IGOR	9-may.	0,9	b	129	bc	67,4	ab	15,4	b	12,3	ab
KWS SERAFINO *	8-may.	0,9	b	125	c	67,9	a	16,0	b	12,3	ab
KWS TEODOR	9-may.	1,6	b	126	c	69,1	a	15,7	b	11,7	b
PETKUS *	3-may.	14,2	a	142	a	69,2	a	17,6	ab	13,0	a
STANNOS	8-may.	0,9	b	138	ab	68,7	a	19,5	a	13,2	a
SU ARVID	8-may.	0,9	b	132	abc	65,7	b	16,4	b	12,5	ab
Media	8-may.	3,2		132,2		68,8		16,8		12,5	
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,01	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,05	< 0,05
Número de ensayos	8	5	7	8	5	3					

* variedades testigo

2.7.1.2. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 78 se puede observar el índice productivo medio de las variedades ensayada en la red preGENVCE respecto a la media de KWS SERAFINO y PETKUS. Todas las variedades han superado significativamente el rendimiento de la variedad no híbrida PETKUS. La variedad KWS RECEPTOR ha tenido el índice productivo más destacado, por encima de la variedad híbrida testigo.

Tabla 78. Índice productivo medio respecto a los testigos KWS SERAFINO y PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2021-2022 en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS RECEPTOR	4356	108,37	a	8
KWS GILMOR	4297	106,88	a	8
KWS SERAFINO *	4293	106,80	a	8
SU BARESI	4201	104,50	a	8
PETKUS *	3747	93,20	b	8
MEDIA		4179 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4020 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0.001		
Coefficiente de variación		6.69%		

* variedades testigo

En las Tabla 79 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en la red de preGENVCE. Los híbridos han sido entre cinco y seis días más tardíos que el testigo PETKUS, que es también la variedad con mayor tendencia al encamado y de mayor altura. No se han encontrado diferencias significativas en el peso específico ni en el peso de mil granos, siendo PEKTUS la variedad que presenta mayores valores para ambas variables, así como para el contenido de proteína del grano.

Tabla 79. Fecha de espigado, encamado, altura, peso específico, peso de mil granos y proteína de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2021-2022 en preGENVCE.

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ENCAMADO (%)	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)				
KWS GILMOR	9-may.	1,9	b	129	b	67,9	16,4	11,7	b	
KWS RECEPTOR	8-may.	1,9	b	126	b	68,3	15,7	12,3	ab	
KWS SERAFINO *	8-may.	1,2	b	125	b	67,9	16,1	12,4	ab	
PETKUS *	3-may.	14,5	a	142	a	69,2	17,6	13,0	a	
SU BARESI	8-may.	1,2	b	130	b	67,7	17,4	12,1	ab	
KWS GILMOR	9-may.	1,9	b	129	b	67,9	16,4	11,7	b	
Media	8-may.	4,5		130,5		68,2		16,7		12,3
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,01	< 0,001	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
Número de ensayos	8	5	7	8	5	3				

* variedades testigo

2.7.2. Resultados conjuntos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos, STANNOS y la testigo PETKUS. Se han considerado un total de 18 ensayos, de los cuales 10 pertenecen a la campaña 2020-2021 y 8 a la campaña 2021-2022. 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 80). 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 mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la variedad.

Tabla 80. 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 2020-2021 y 2021-2022.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³
E	Año	1	F	1,308	n.s.	3894,283
G	Variedad	1	F	14,21	<0,0001	42303,204
G*E	Variedad*Año	1	F	1,486	n.s.	4425,096
	ERROR		A			2976,934

En la Tabla 81 se observa que STANNOS ha tenido un índice productivo significativamente superior al testigo PETKUS.

Tabla 81. Producción media de las variedades de centeno híbrido, junto al testigo PETKUS, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
STANNOS	4716	128,33	a	18
PETKUS *	3675	100,00	b	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4196	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3675	
Coefficiente de variación (%)			22,36	

* variedad testigo



2.8.- TRIGO DURO

2.8.1. Resultados de la campaña 2021-2022

Durante la campaña 2021-2022 se han ensayado diez nuevas variedades de trigo duro en el marco de GENVCE y tres variedades en la red preGENVCE. Además, ATHORIS AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR se han considerado como variedades testigo.

En la Tabla 82 se pueden observar las variedades de trigo duro que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2021-2022, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos. Se han incluido catorce ensayos en el análisis de resultados, de los cuales dos se corresponden a zonas frías, cuatro a zonas templadas y ocho a zonas cálidas. Se han eliminado los ensayos de Huelma (Andalucía) y Horna (Castilla La Mancha) por razones agronómicas.

Tabla 82. Variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2021-2022 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría y templada	Cálida
ATHORIS	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	14	•	•
AVISPA	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	14	•	•
DON RICARDO	AGROVEGETAL		TESTIGO	14	•	•
EURODURO	SEMILLAS DEL GUADALQUIVIR		TESTIGO	14	•	•
SCULPTUR	RAGT IBÉRICA		TESTIGO	6	•	•
EGEO	MAS SEEDS	CEE	2º	14	•	•
OTTAVIANO	AGRUSA	CEE	2º	14	•	•
SY NILO	SYGENTA	CEE	2º	7	•	•
SY ATLANTE	SYGENTA	CEE	2º		•	•
DOUDOU	FLORIMOND DESPREZ	RVC	2º		•	•
SEMIDOU	FLORIMOND DESPREZ	RVC	2º	14	•	•
DON CRISTOBAL	AGROVEGETAL	RVC	1º	14	•	•
LG AVENSIS	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	14	•	•
VERACE	SYNGENTA	CEE	1º	14	•	•
RGT TACODUR	RAGT IBERICA	CEE	1º	14	•	•
SY PRODIGIO	SYNGENTA	CEE	pre	13	•	•
PROMITHEAS	NEXO GLOBAL TEAM SL	CEE	pre	13	•	•
TELEMACO	NEXO GLOBAL TEAM SL	CEE	pre	13	•	•

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

En la Tabla 83 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 2021-2022, así como la separación de medias correspondiente y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. DOUDOU seguida de SY NILO han tenido los índices productivos más destacados al agrupar todo los ensayos de la campaña, superando el de las variedades testigo. Las variedades LG AVENSIS y DON CRISTÓBAL también alcanzan el índice medio de las variedades de referencia.



Tabla 83. 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 2021-2022 en todas las zonas en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
DOUDOU	5576	108,74	a	14
SY NILO	5437	106,02	ab	14
EURODURO *	5243	102,24	ab	14
LG AVENSIS	5175	100,92	ab	14
DON CRISTOBAL	5152	100,48	ab	14
ATHORIS *	5123	99,91	ab	14
DON RICARDO *	5090	99,25	ab	14
AVISPA *	5056	98,60	ab	14
SY ATLANTE	4974	96,99	ab	14
SEMIDOU	4957	96,67	ab	14
EGEO	4903	95,62	b	14
RGT TACODUR	4873	95,03	b	14
OTTAVIANO	4833	94,24	b	14
VERACE	4827	94,13	b	14
Media		5087 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		5128 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor < 0,01		
Coefficiente de variación		10,04 %		

* variedades testigo

En las Tablas 84 y 85 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 inicio de espigado ha sido el 15 de abril esta campaña. SY NILO es la variedad más precoz al espigado, seis días antes que la media y OTTAVIANO y DOUDOU las más tardías, retrasando ambas el inicio de espigado cuatro días con respecto a la media. DON CRISTÓBAL es la variedad que ha presentado mayor sintomatología de roya. EGEO y DOUDOU son las variedades con mayor porte de planta, siendo las de menor talla LG AVENSIS y RGT TACODUR junto con las testigo ATHORIS y AVISPA. EURODURO es la variedad con mayor densidad de espigas y OTTAVIANO, ATHORIS Y AVISPA son las de menor ahijamiento. EURODURO destaca en el peso específico, junto con EGEO, DON RICARDO, DOUDOU y AVISPA. DON RICARDO es la variedad que ha presentado un valor más alto del peso de mil granos, si bien no se han encontrado diferencias significativas entre variedades.

Tabla 84. Fecha de espigado y enfermedades de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2021-2022, en el marco de GENVCE.

VARIIDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	ROYA PARDA (%)
ATHORIS *	14-abr.	3,3 ab	8,0
AVISPA *	13-abr.	0,2 b	10,0
DON CRISTOBAL	14-abr.	10,0 a	12,0
DON RICARDO *	15-abr.	0,0 b	1,0
DOUDOU	19-abr.	0,8 ab	4,0
EGEO	12-abr.	0,0 b	4,0
EURODURO *	14-abr.	6,7 ab	8,0
LG AVENSIS	15-abr.	5,0 ab	6,0
OTTAVIANO	19-abr.	1,7 ab	0,0
RGT TACODUR	13-abr.	0,0 b	0,0
SEMIDOU	13-abr.	0,8 ab	0,0
SY ATLANTE	16-abr.	0,0 b	0,0
SY NILO	9-abr.	3,3 ab	6,0
VERACE	14-abr.	0,0 b	5,0
Media	15-abr.	2,3	4,6
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,05	<0,01	n.s
Número de ensayos	12	7	6

* variedades testigo



Tabla 85. Altura, densidad de espigas (capacidad de ahijamiento), peso específico y peso de mil granos de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2021-2022, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	DENSIDAD DE ESPIGAS (espigas/m ²)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO MIL GRANOS (g)			
ATHORIS *	72	de	310	c	77,2	cdef	33,5
AVISPA *	73	de	310	c	78,1	abcd	32,0
DON CRISTOBAL	74	cde	363	abc	74,4	g	35,6
DON RICARDO *	78	bc	352	abc	78,8	abc	38,8
DOUDOU	82	ab	336	abc	78,3	abcd	32,7
EGEO	83	a	322	bc	79,2	ab	35,9
EURODURO *	77	cd	431	a	79,7	a	37,3
LG AVENSIS	72	e	413	ab	76,0	efg	31,0
OTTAVIANO	77	cd	307	c	75,5	fg	34,8
RGT TACODUR	72	de	339	abc	77,7	bcde	37,8
SEMIDOU	74	cde	397	abc	76,7	def	38,0
SY ATLANTE	77	cd	382	abc	77,1	cdef	32,0
SY NILO	75	cde	369	abc	77,7	bcde	37,7
VERACE	76	cde	362	abc	76,8	def	34,8
Media	75,9		356,6		77,4		35,0
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		<0,001		<0,0001		<0,001
Número de ensayos	12		7		10		5

* variedades testigo

2.8.1.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 86 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas respecto a los testigos ATHORIS AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR durante la campaña 2021-2022 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. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades al agrupar las zonas templadas y frías. Sobresale el índice productivo de SY NILO. La variedad LG AVENSIS también supera el índice productivo medio de las variedades testigo.

Tabla 86. 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 2021-2022 en las zonas frías y templadas en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
SY NILO	6125	110,36	a	6
AVISPA *	5801	104,53	a	6
LG AVENSIS	5753	103,66	a	6
EURODURO *	5690	102,53	a	6
SCULPTUR *	5586	100,65	a	6
DOUDOU	5556	100,12	a	6
RGT TACODUR	5489	98,90	a	6
VERACE	5457	98,32	a	6
DON CRISTOBAL	5405	97,39	a	6
SY ATLANTE	5363	96,63	a	6
DON RICARDO *	5362	96,62	a	6
ATHORIS *	5309	95,67	a	6
EGEO	5122	92,29	a	6
OTTAVIANO	5119	92,24	a	6
SEMIDOU	4941	89,03	a	6
Media		5472 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		5550 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		n.s		
Coefficiente de variación		11.10 %		

* variedades testigo

2.8.1.2. Zonas cálidas

En la Tabla 87 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 2021-2022, 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. La variedad DOUDOU ha superado significativamente el rendimiento del resto de variedades ensayadas. SEMIDOU, DON CRISTOBAL y SY NILO también superan el índice productivo medio de las variedades testigo.



Tabla 87. 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 2021-2022 en las zonas cálidas en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
DOUDOU	5591	116,0	a	8
ATHORIS *	4984	103,4	b	8
SEMIDOU	4968	103,1	b	8
DON CRISTOBAL	4963	103,0	b	8
SY NILO	4920	102,1	bc	8
EURODURO *	4907	101,8	bc	8
DON RICARDO *	4885	101,4	bc	8
LG AVENSIS	4741	98,4	bc	8
EGEO	4739	98,3	bc	8
SY ATLANTE	4682	97,2	bc	8
OTTAVIANO	4617	95,8	bc	8
AVISPA *	4498	93,4	bc	8
RGT TACODUR	4412	91,6	bc	8
VERACE	4354	90,4	c	8
Media		4804 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		4819 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		7,06 %		

* variedades testigo

2.8.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 88 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2021-2022. Ninguna de las nuevas variedades preGENVCE ha superado el índice productivo medio de las variedades de referencia.

Tabla 88. 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 2021-2022 en todas las zonas, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
EURODURO *	5434	102,9	a	13
ATHORIS *	5288	100,1	ab	13
SY PRODIGIO	5224	98,9	ab	13
DON RICARDO *	5219	98,8	ab	13
AVISPA *	5191	98,3	ab	13
PROMITHEAS	4839	91,6	ab	13
TELEMACO	4705	89,1	b	13
MEDIA		5129 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		5283 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,01		
Coefficiente de variación		10,14 %		

* variedades testigo

En las Tabla 89 Y 90 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. Se ha observado un rango de sólo dos días entre las variedades más precoces al inicio de espigado (AVISPA y TELEMACO) y la más tardías (DON RICARDO y SY PRODIGIO). No se ha observado una incidencia de significativa de roya en las nuevas variedades de preGENVCE. Las variedades de preGENVCE ensayadas son de porte alto y no se han diferenciado significativamente en la densidad de espigas. EURODURO es la variedad de mayor peso específico, seguida de DON RICARDO y TELEMACO. No se han detectado diferencias significativas en el peso de mil granos, destacando la variedad testigo DON RICARDO.



Tabla 89. Fecha de espigado y enfermedades de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2021-2022, en el marco de la red preGENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	ROYA PARDA (%)
ATHORIS *	12-abr.	4,0	8,0
AVISPA *	11-abr.	0,2	10,0
DON RICARDO *	13-abr.	0,0	1,0
EURODURO *	12-abr.	8,0	8,0
PROMITHEAS	12-abr.	2,0	2,0
SY PRODIGIO	13-abr.	0,0	0,0
TELEMACO	11-abr.	0,0	6,0
Media	13-abr.	2,0	5,0
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,001	<0,05	n.s
Número de ensayos	11	5	5

* variedades testigo

Tabla 90. Altura, densidad de espigas (capacidad de ahijamiento), peso específico y peso de mil granos de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2021-2022, en el marco de la red preGENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)		DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas/m ²)		PESO ESPECÍFICO (kg/hL)		PESO MIL GRANOS (g)
ATHORIS *	74	bc	307	b	77,9	bcd	35,2
AVISPA *	74	c	307	b	78,9	abc	34,2
DON RICARDO *	80	a	349	ab	79,1	ab	41,2
EURODURO *	78	a	428	a	79,9	a	38,6
PROMITHEAS	78	ab	330	ab	77,4	cd	36,1
SY PRODIGIO	79	a	356	ab	77,1	d	38,0
TELEMACO	78	a	364	ab	79,1	ab	38,9
Media	77,2		348,9		78,5		37,1
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		<0,05		<0,0001		n.s
Número de ensayos	11		7		9		4

* variedades testigo

2.8.1.3.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 91 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR durante la campaña 2021-2022 en las zonas templadas y frías, 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 y ninguna de las nuevas variedades preGENVCE alcanza el índice productivo medio de las variedades testigo.

Tabla 91. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ATHORIS, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas templadas y frías en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
AVISPA *	6300	104,37	a	5
EURODURO *	6277	103,99	a	5
SCULPTUR *	6075	100,64	a	5
PROMITHEAS	5783	95,80	a	5
ATHORIS *	5774	95,66	a	5
SY PRODIGIO	5767	95,54	a	5
DON RICARDO *	5754	95,33	a	5
TELEMACO	5290	87,65	a	5
MEDIA		5877 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6036 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		n.s		
Coefficiente de variación		10,91 %		

* variedades testigo

2.8.1.3.2. Zonas cálidas

En la Tabla 92 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 2021-2022, 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. Ninguna de las nuevas variedades preGENVCE alcanza el índice productivo de la testigo ATHORIS en los ensayos de las zonas cálidas. SY PRODIGIO supera el índice productivo medio de las variedades testigo en estas zonas

Tabla 92. 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 2021-2022 en las zonas cálidas en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ATHORIS *	4984	103,43	a	8
EURODURO *	4907	101,84	ab	8
SY PRODIGIO	4885	101,38	ab	8
DON RICARDO *	4885	101,38	ab	8
AVISPA *	4498	93,35	abc	8
TELEMACO	4339	90,05	bc	8
PROMITHEAS	4249	88,18	c	8
Media		4678 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		4819 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor <0,001		
Coficiente de variación		7,98 %		

* variedades testigo

2.8.2. Resultados conjuntos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (OTTAVIANO, SY NILO, SY ATLANTE, DOUDOU y SEMIDOU), junto a los testigos AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 28 ensayos, de los cuales 14 pertenecen a la campaña 2020-2021 y 14 a la campaña 2021-2022.

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 93). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas ni éstas han presentado un comportamiento diferencial en los dos años de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la variedad. Los rendimientos e índices productivos de las variedades se presentan en la Tabla 94. Las nuevas variedades DOUDOU y SY NILO superan el índice productivo de la media de las variedades testigo al agrupar el conjunto de ensayos en las dos últimas campañas.

Tabla 93. 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 2020-2021 y 2021-2022.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Año	1	F	0,003	n.s.	12,992
U	Variedad	7	F	0,679	n.s.	3845,785
U*W	Variedad*Año	7	F	0,245	n.s.	1386,332
	ERROR		A			5662,859



Tabla 94. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AVISPA, DON RICARDO y EURODURO obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
DOUDOU	5525	107,1	a	28
SY NILO	5415	104,9	a	28
AVISPA *	5227	101,3	a	28
SEMIDOU	5179	100,4	a	28
EURODURO *	5135	99,5	a	28
DON RICARDO *	5121	99,2	a	28
SY ATLANTE	5008	97,0	a	28
OTTAVIANO	5004	97,0	a	28
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5202	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5161	
Coefficiente de variación (%)			19,40	

* variedades testigo

2.8.2.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 95 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas frías y templadas. No se han observado diferencias significativas entre las variedades. Destaca el índice productivo de la variedad SY NILO que junto a DOUDOU ha superado el índice medio de las variedades testigo.

Tabla 95. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR en las zonas templadas y frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
SY NILO	5584	108,06	a	12
AVISPA *	5430	105,09	a	12
DOUDOU	5262	101,82	a	12
SCULPTUR *	5162	99,89	a	12
EURODURO *	5139	99,44	a	12
OTTAVIANO	5083	98,36	a	12
SY ATLANTE	5016	97,08	a	12
DON RICARDO *	4939	95,58	a	12
SEMIDOU	4815	93,19	a	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5159	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5168	
Coefficiente de variación (%)			21,51	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)			n.s	

* variedades testigo

2.8.2.2. Zonas cálidas

En la Tabla 96 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas cálidas. No se han detectado diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento. Sobresale el índice productivo de la variedad DOUDOU que junto a SEMIDOU superan el índice productivo del conjunto de las variedades testigo. Además, SY NILO también supera el índice medio de las variedades de referencia.



Tabla 96. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AVISPA, DON RICARDO Y EURODURO en las zonas cálidas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
DOUDOU	5671	111,47	a	15
SEMIDOU	5395	106,05	a	15
DON RICARDO *	5228	102,77	a	15
SY NILO	5209	102,38	a	15
EURODURO *	5067	99,59	a	15
AVISPA *	4968	97,64	a	15
SY ATLANTE	4875	95,83	a	15
OTTAVIANO	4829	94,91	a	15
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5155	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5088	
Coefficiente de variación (%)			19,08	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			n.s	

* variedades testigo

2.9.- AVENA

2.9.1. Resultados de la campaña 2021-2022

Durante la campaña 2021-2022, se han ensayado un total de tres nuevas variedades de avena en la red GENVCE y no ha habido variedades de preGENVCE. En la Tabla 97 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 de los resultados no se han considerado los ensayos de Maguilla y Olivenza (Extremadura) ni de Alcañiz (Aragón), eliminados por cuestiones agronómicas. Tampoco se ha considerado el ensayo de Villatoquite (Castilla y León) por superar el umbral de variabilidad estadística.

Tabla 97. Variedades de avena ensayadas durante la campaña 2021-2022 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	8	•	•	•
HAMEL	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	4		•	•
RGT CHAPELA	RAGT IBÉRICA		TESTIGO	8	•	•	•
RGT VEGETALIA	RAGT IBÉRICA	RVC	2º	4		•	•
DELFIN	DISASEM	CEE	1º	8	•	•	•
PABLO	AGRUSA	CEE	1º	8	•	•	•

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

2.9.1.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 98 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 las zonas agroclimáticas templadas y frías. La variedad PABLO ha tenido el índice productivo más destacado superando el de las variedades de referencia.

Tabla 98. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, CHIMENE y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas templadas-frías en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
PABLO	3965	120,04	a	4
RGT CHAPELA *	3652	110,59	ab	4
CHIMENE *	3186	96,48	ab	4
AINTREE *	3069	92,93	b	4
DELFIN	2957	89,53	b	4
MEDIA		3366 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3303 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		<i>p</i> -valor < 0,05		
Coefficiente de variación		11,51 %		

* variedades testigo

En la Tabla 99 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 CHAPELA es la variedad más precoz en las zonas más frías-templadas y AINTREE la más tardía. RGT CHAPELA, CHIMENE y DELFIN son las variedades que han presentado mayor altura esta campaña, Destaca el peso hectolítrico de las variedades testigo AINTREE y CHIMENE. La mayor sensibilidad al encamado la ha presentado RGT CHAPELA.



Tabla 99. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso específico y encamado de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2021-2022 en las zonas templadas-frías, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	ENCAMADO (%)
AINTREE *	18-may.	87 b	41,3 a	0,0
CHIMENE *	14-may.	101 a	41,8 a	0,0
DELFIN	17-may.	100 a	39,9 ab	0,0
PABLO	13-may.	96 ab	37,4 b	0,0
RGT CHAPELA *	11-may.	102 a	39,2 ab	6,7
Media	15-may.	97,3	39,9	1,3
Nivel significación variedades (p-valor)	<0001	<0,05	<0,001	<0,0001
Número de ensayos	3	4	3	3

* variedades testigo

2.9.1.2. Zonas templadas y cálidas

En la Tabla 100 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA al agrupar las zonas templadas y cálidas. No se han observado diferencias significativas entre variedades. Sobresale el índice productivo de RGT VEGETALIA por encima de las variedades testigo en estas zonas. PABLO también alcanza el índice medio de las variedades testigo al agrupar zonas cálidas y templadas.

Tabla 100. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2021-2022 en las zonas templadas-cálidas en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT VEGETALIA	5723	118,04	a	4
RGT CHAPELA *	5073	104,63	a	4
PABLO	4904	101,16	a	4
HAMEL *	4847	99,98	a	4
CHIMENE *	4625	95,39	a	4
DELFIN	4614	95,17	a	4
MEDIA		4965 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4848 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		n.s		
Coefficiente de variación		16,92 %		

* variedades testigo

En la Tabla 101 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas templadas y cálidas en la red GENVCE. HAMEL y RGT VEGETALIA son las variedades más precoces en las zonas templadas y cálidas. Las variedades no se han diferenciado estadísticamente en altura. RGT VEGETALIA y DELFIN son las variedades de mayor peso específico. RGT VEGETALIA y CHIMENE son las variedades de mayor peso de grano. La mayor sensibilidad al encamado la han presentado RGT CHAPELA. y HAMEL en las zonas templadas y cálidas.

Tabla 101. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso específico, peso de mil granos y encamado de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2021-2022 en las zonas templadas-cálidas, en el marco de GENVCE

VARIETADES	FECHA APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hL)	PESO MIL GRANOS (g)	ENCAMADO (%)
CHIMENE *	3-may.	108	40,0 ab	24,4 a	0,0
DELFIN	7-may.	102	41,0 a	17,6 c	0,0
HAMEL *	27-abr.	109	40,0 ab	19,5 bc	7,7
PABLO	2-may.	104	37,0 b	21,3 b	0,0
RGT CHAPELA *	29-abr.	109	39,8 ab	17,9 c	8,7
RGT VEGETALIA	27-abr.	109	43,1 a	26,6 a	0,0
Media	1-may.	106,5	40,1	21,2	2,5
Nivel significación variedades (p-valor)	<0001	n.s	<0,0001	<0,0001	<0,05
Número de ensayos	3	4	4	2	4

* variedades testigo



2.9.2. Resultados conjuntos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2020-2021 y 2021-2022. Para ello se ha seleccionado la variedad RGT VEGETALIA a los testigos de zonas templadas y cálidas, CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA. Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los de las zonas cálidas y templadas y que han contenido un mínimo del 75% de las variedades citadas anteriormente. Así, se han considerado un total de 6 ensayos, 2 en la campaña 2020-2021 y 4 en la 2021-2022. 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 102). No se han observado diferencias significativas entre variedades ni un comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 103. Sobresale el índice productivo de RGT VEGETALIA por encima de las variedades de referencia.

Tabla 102. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en avena con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2020-2021 y 2021-2022 en las zonas frías y templadas.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³
∩	Año	1	F	0,629	n.s.	3234,088
∩	Variedad	3	F	1,191	n.s.	6120,420
∩	Variedad*Año	3	F	0,09	n.s.	462,937
∩	ERROR		A			5139,643

Tabla 103. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en las campañas 2020-2021 y 2021-2022 en las zonas templadas-cálidas en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT VEGETALIA	4750	124,31	a	6
RGT CHAPELA *	4076	106,68	a	6
HAMEL *	3814	99,82	a	6
CHIMENE *	3572	93,49	a	6
MEDIA		4053 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3821 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		n.s		
Coefficiente de variación		17,20 %		