



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 2020-2021.

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 2020-2021

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 2020-2021 se han evaluado un total de 125 variedades, de las cuales 26 son testigos. Entre las nuevas variedades, 27 corresponden a cebada, 38 a trigo blando, 11 a trigo duro, 10 a triticale, 5 a avena y 8 a centeno híbrido.

En los ensayos de cebadas se ha utilizado como testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER para el tipo de invierno y PEWTER y RGT PLANET para el de primavera. En el trigo blando de invierno se han utilizado como variedades testigo CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, y en el de primavera ARTUR NICK, LG ACORAZADO y NOGAL. En el trigo duro los testigos utilizados han sido AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR. Las variedades testigo en triticale han sido AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO. En avena, se han considerado como testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA. En centeno se ha considerado a la variedad no híbrida PETKUS como testigo.

Tabla 1. Variedades de cebada, trigo blando, trigo duro, triticale, avena y centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2020-2021.

CEBADA DE INVIERNO	CEBADA DE PRIMAVERA	AVENA	TRITICALE
HISPANIC (T) MESETA (T) PEWTER (T)	RGT PLANET (T) PEWTER (T)	AINTREE (T) CHIMENE (T) HAMEL (T) RGT CHAPELA (T)	AMARILLO 105 (T) BONDADOSO (T) TRIMOUR (T) VIVACIO (T)
LG CASTING PIXEL BIDASOA RUBIANA RGT ZANCARA LG ROSELLA LG MINERVA LG AITANA LG CENTELLA LG AMPARO RGT ALCANTARA ANSOLA	FOCUS KWS FANTEX LEANDRA LG NABUCO RGT ASTEROID RGT ORBITER ELLINOR SY TUNGSTEN LG BELCANTO	RGT BLACK HARAS KEELY RGT VEGETALIA PABLO DELFÍN	RGT COPLAC RGT KADJAC RGT SULIAC SALEROSO RAMDAM KITESURF LG PLUTON RGT BELLOTAC RGT ZARAGOZAC HUGO
SPAZIO SU RUZENA	KWS CHRISSIE RGT GAGARIN VALÉRIAN SY SOLAR		



TRIGO BLANDO DE INVIERNO	TRIGO BLANDO DE PRIMAVERA	TRIGO DURO	CENTENO HÍBRIDO
CAMARGO (T) CHAMBO (T) MARCOPOLO (T) NOGAL (T)	ARTUR NICK (T) LG ACORAZADO (T) NOGAL (T)	AMILCAR (T) AVISPA (T) DON RICARDO (T) EURODURO (T) SCULPTUR (T)	PETKUS (T)*
LG RUFO GABRIO KLIMA ORLOGE OVALIE CS TENOR RGT ALMAGRO 33 RGT MONTENEGRO RGT MIMATEO LG MONJE LUCILLA SOLINDO CS LANCILLOTTO SY CICERONE GANDUJA GAVRIK LG ASTERIÓN LG AUTE LG FORTUNATO RGT BORSALINO RGT VECINO RGT CAMPURRIANO PRESTANCE	LG ANCIA LG MERCURIUS RGT CHICLANERO ESPERADO LG REVENTÓN RGT PANIGALE RGT STYVAR MONTEMAYOR SANTAELLA	LG DAVIS LG YSATIS RGT VOILUR SY LEONARDO SY NILO SY ATLANTE OTTAVIANO SEMIDOU FDN 15 DW 872 RGT TACODUR VERACE	LORETTO POSEIDON SU PROMOTOR VINETTO STANNOS KWS IGOR KWS TEODOR SU ARVID
KWS LAZULI CAMPESINO RGT DISTINGO SY LIAM SY PASSION SY ROCINANTE			

(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, Galicia, 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 2020-2021 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	8	2	2	-	24
ARAGÓN	5	4	5	4	2	2	2	3	27
CASTILLA-LA MANCHA	5	6	7	5	2	3	1	5	34
CASTILLA Y LEÓN	5	1	4	-	2	1	1	1	15
CATALUNYA	3	2	2	2	-	1	1	1	12
EUSKADI	1	1	1	-	-	-	-	-	3
EXTREMADURA	1	2	1	2	2	1	2	-	11
MADRID	1	1	1	1	-	-	-	-	4
NAVARRA	2	1	1	1	-	-	1	-	6
TOTAL	25	20	25	20	16	10	10	10	136

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 20 %.

b.- Tener un CV comprendido entre el 15-20 % y a la vez no observarse diferencias significativas entre las variedades.

Cuando ha sido posible, los ensayos anulados se han reemplazado por ensayos de las entidades participantes en GENVE en zonas agroclimáticas similares y con las mismas 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.

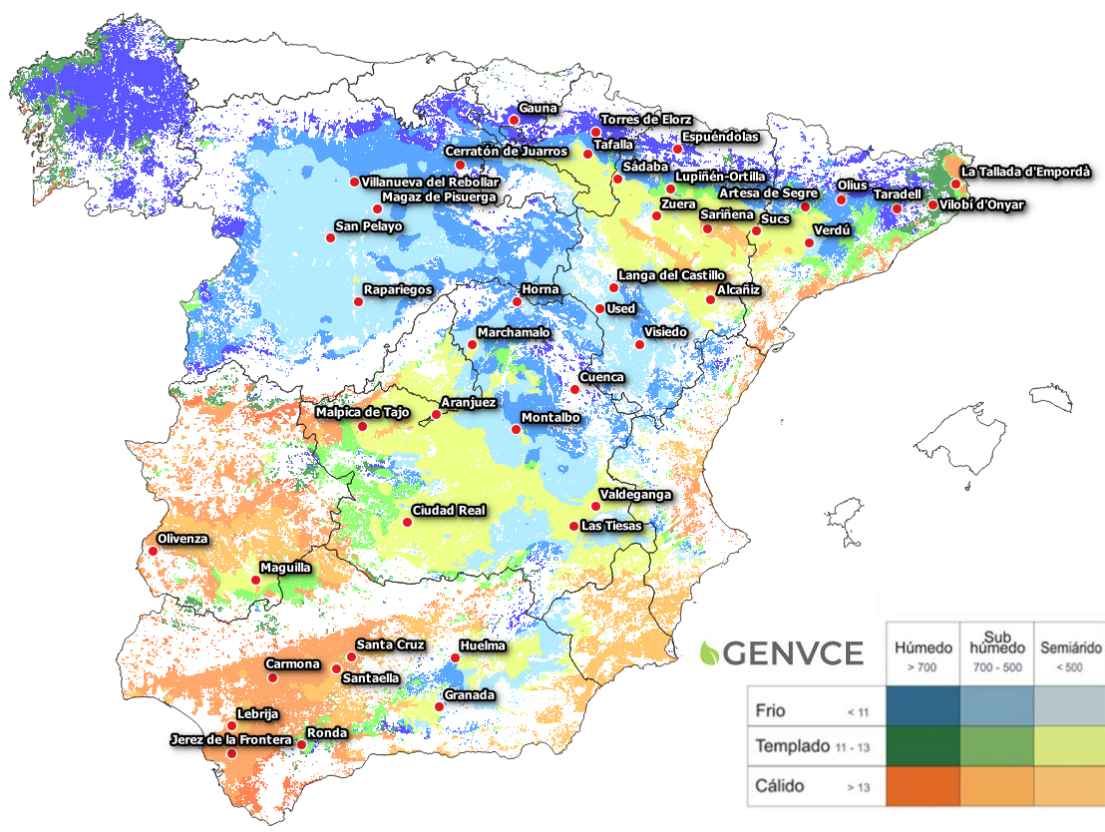


Figura 1. Mapa de las zonas agroclimáticas en España con indicación de las localidades de los ensayos establecidos en la campaña 2020-2021.

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 2020-2021, 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	13	12	-	25
Trigo blando de primavera	1	11	8	20
Trigo duro	3	7	6	16
Triticale	4	4	2	10
Avena	3	3	4	10
Centeno híbrido	7	3	-	10

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 para descartar aquellas variedades que no cumplen con el protocolo de tratamientos admitidos en GENVCE. Esta campaña se ha eliminado siete variedades por incumplimiento del tratamiento de semilla: una cebada de invierno, tres cebadas de primavera, un trigo de invierno, un trigo duro y un triticale.



2.2.- CEBADA DE INVIERNO

2.2.1. Resultados de la campaña 2020-2021

Durante la campaña 2020-2021, en el marco de la red GENVCE se han ensayado un total de doce 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 2020-2021 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
HISPANIC	FLORIMOND DESPREZ	RVC	TESTIGO	18	•	•
MESETA	FLORIMOND DESPREZ	RVC	TESTIGO	18	•	•
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	18	•	•
LG CASTING	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	2º	18	•	•
PIXEL	AGRUSA	CEE	2º	18	•	•
BIDASOA	FLORIMOND DESPREZ	RVC	2º	18	•	•
RUBIANA	SEMILLAS BATLLE	RVC	2º	18	•	•
RGT ZANCARA	RAGT IBÉRICA	RVC	2º	18	•	•
LG ROSELLA	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	18	•	•
LG MINERVA	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	18	•	•
LG AITANA	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	18	•	•
LG CENTELLA	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	18	•	•
LG AMPARO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	18	•	•
RGT ALCANTARA	RAGT IBÉRICA	RVC	1º	18	•	•
ANSOLA	FLORIMOND DESPREZ	RVC	1º	18	•	•

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

Se han anulado los ensayos de Maguilla (Extremadura), Rapariegos (Castilla y León) y Vilobí d'Onyar (Cataluña) debido a incidencias agronómicas. Además se ha eliminado el ensayo de Marchamalo (Castilla-La Mancha) debido al elevado coeficiente de variación del ensayo. El resto de ensayos no evaluados no han podido validarse.

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 así como un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. Las nuevas variedades RGT ALCANTARA, ANSOLA, LG AITANA, RUBIANA y LG CENTELLA han superado significativamente el rendimiento de RGT ZANCARA. El resto de variedades tienen un comportamiento intermedio. LG AMPARO, HISPANIC, LG ROSELLA, BIDASOA y LG CASTING también superan el 100.



Tabla 9. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021 en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ALCANTARA	6967	108,2	a	18
ANSOLA	6937	107,7	a	17
LG AITANA	6822	105,9	a	18
RUBIANA	6814	105,8	a	18
LG CENTELLA	6792	105,5	a	18
LG AMPARO	6769	105,1	ab	18
HISPANIC (T)	6671	103,6	ab	18
LG ROSELLA	6654	103,3	ab	18
BIDASOA	6496	100,9	ab	18
LG CASTING	6444	100,1	ab	18
PEWTER (T)	6332	98,3	ab	18
MESETA (T)	6320	98,1	ab	18
LG MINERVA	6299	97,8	ab	18
PIXEL	6264	97,3	ab	18
RGT ZANCARA	6011	93,3	b	18
MEDIA		6573 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6441 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor 0,0001		
Coeficiente de variación		8,39 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

(T): 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.

Tabla 10. Humedad, fecha de espigado, nivel de afectación por helmintosporiosis y encamado de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2020-2021 en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	HUMEDAD (%)		FECHA ESPIGADO		HELMINTOSPORIOSIS (%)	ENCAMADO (%)
ANSOLA	10,3	bcd	25-abr.	bcd	26	4,2
BIDASOA	10,4	abcd	23-abr.	abc	11	0,8
HISPANIC (T)	10,1	cd	21-abr.	a	24	4,7
LG AITANA	10,6	ab	22-abr.	ab	22	2,9
LG AMPARO	10,6	ab	25-abr.	cd	18	0,0
LG CASTING	10,5	ab	2-may.	g	15	0,8
LG CENTELLA	10,5	abc	28-abr.	def	28	0,0
LG MINERVA	10,2	bcd	30-abr.	fg	16	0,2
LG ROSELLA	10,3	bcd	27-abr.	de	21	3,9
MESETA (T)	10,5	abcd	27-abr.	de	15	0,6
PEWTER (T)	10,6	ab	29-abr.	efg	25	0,0
PIXEL	10,1	d	2-may.	g	31	0,2
RGT ALCANTARA	10,3	abcd	25-abr.	cd	13	0,6
RGT ZANCARA	10,1	d	20-abr.	a	23	1,0
RUBIANA	10,7	a	30-abr.	fg	25	0,0
Media	10,4		26-abril		21	18
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		<0,0001		0,356,3	0,1883
Número de ensayos	18		18		7	12

(T): 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 2020-2021, en el marco de la red GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	PESO 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)
ANSOLA	67 def	41,7 bcd	66,3 ab	11,8 abc
BIDASOA	67 cdef	39,4 cd	65,9 ab	11,9 abc
HISPANIC (T)	70 bcde	44,7 ab	63,9 bc	11,8 abc
LG AITANA	67 cdef	44,8 ab	66,0 ab	12,1 abc
LG AMPARO	70 bcde	42,4 bc	66,5 ab	12,2 abc
LG CASTING	75 ab	44,9 ab	63,9 bc	11,1 c
LG CENTELLA	72 abcd	43,4 bc	66,3 ab	12,0 abc
LG MINERVA	73 abc	42,2 bc	63,8 bc	12,5 ab
LG ROSELLA	72 abcd	48,6 a	64,3 b	12,2 abc
MESETA (T)	69 bcde	41,2 bcd	67,3 a	12,9 a
PEWTER (T)	62 f	41,9 bc	67,7 a	11,7 abc
PIXEL	77 a	36,9 d	61,3 c	12,1 abc
RGT ALCANTARA	68 cdef	43,9 abc	64,4 b	12,4 ab
RGT ZANCARA	75 ab	44,7 ab	65,2 ab	12,5 ab
RUBIANA	64 ef	41,4 bcd	66,1 ab	11,3 bc
Media	70	42,8	65,3	12,0
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001
Número de ensayos	18	10	15	8

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

(T): 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 así como un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. En las zonas frías PIXEL y RGT ALCANTARA han sido las más productivas y se han diferenciado estadísticamente de RGT ZANCARA. También han destacado LG CENTELLA, RUBIANA, LG AMPARO, LG AITANA y ANSOLA con $i100 > 107\%$.

Tabla 12. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021 en las zonas frías, en el marco de la red 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
PIXEL	6768	112,6	a	11
RGT ALCANTARA	6728	111,9	a	11
LG CENTELLA	6598	109,7	ab	11
RUBIANA	6584	109,5	ab	11
LG AMPARO	6510	108,3	ab	11
LG AITANA	6492	108,0	ab	11
ANSOLA	6447	107,2	ab	11
LG MINERVA	6364	105,8	ab	11
LG CASTING	6334	105,3	ab	11
LG ROSELLA	6324	105,2	ab	11
HISPANIC (T)	6137	102,1	ab	11
BIDASOA	6024	100,2	ab	11
MESETA (T)	5964	99,2	ab	11
PEWTER (T)	5938	98,7	ab	11
RGT ZANCARA	5583	92,9	b	11
MEDIA		6320 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6013 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		0,0103		
Coefficiente de variación		9,8 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

(T): 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. ORIONE ha presentado un índice productivo significativamente superior a BIDASOA, PEWTER, LUMINOSA e HISPANIC en los ensayos de zonas templadas. ANSOLA ha sido la variedad con el mayor índice productivo, superando a LG CASTING, LG MINERVA y PIXEL.



HISPANIC y las nuevas variedades RGT ALCANTARA, LG AITANA, RUBIANA, LG ROSELLA, LG AMPARO y LG CENTELLA también superan el í100.

Tabla 13. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ANSOLA	7748	109,5	a	6
HISPANIC (T)	7495	105,9	ab	6
RGT ALCANTARA	7360	104,0	ab	6
LG AITANA	7326	103,5	ab	6
RUBIANA	7287	103,0	ab	6
LG ROSELLA	7281	102,9	ab	6
BIDASOA	7273	102,8	ab	6
LG AMPARO	7178	101,5	abc	6
LG CENTELLA	7111	100,5	abc	6
PEWTER (T)	6923	97,9	abc	6
MESETA (T)	6806	96,2	abc	6
RGT ZANCARA	6666	94,2	abc	6
LG CASTING	6621	93,6	bc	6
LG MINERVA	6153	87,0	cd	6
PIXEL	5350	75,6	d	6
MEDIA		6972 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7075 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		0,0103		
Coeficiente de variación		6,1 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

(T): variedades testigo.

2.2.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 14 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER, durante la campaña 2020-2021, 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. No se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas y éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Las dos variedades de registro europeo, SPAZIO y SU RUZENA, presentan í100 superior a las tres variedades de referencia.

Tabla 14. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021, 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
SPAZIO	7404	111,9	a	5
SU RUZENA	7158	108,2	a	5
HISPANIC (T)	6889	104,1	a	5
MESETA (T)	6552	99,0	a	5
PEWTER (T)	6410	96,9	a	5
MEDIA		6883 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6617 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,4794		
Coeficiente de variación		9,21 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0130		

La tabla 15 muestra algunos parámetros agronómicos de las variedades evaluadas en la red preGENVCE de cebada de invierno.



Tabla 15. Variables agronómicas y de calidad de variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2020-2021 en el marco de la red preGENVCE.

2020-2021 en el marco de la red PREGENVCE.										
VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO		HUMEDAD (%)		ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)	
HISPANIC (T)	22-abr.	a	9,8	b	71	0	41,3	60,5	c	11,9
MESETA (T)	30-abr.	b	10,4	ab	70	0	37,1	65,8	ab	12,0
PEWTER (T)	29-abr.	b	10,9	a	62	0	38,3	66,0	a	11,3
SPAZIO	30-abr.	b	10,3	ab	71	0	35,7	63,4	abc	12,3
SU RUZENA	28-abr.	b	10,3	ab	71	0	35,8	60,8	bc	12,1
Media	28-abr.		10,3		69	0	37,6	63,3		11,9
Nivel sig. (p-valor)		0,0021		0,0032		0,1691	-	0,053		0,0087
Número de ensayos		5		5		5	2		3	

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

2.2.2. Resultados conjuntos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BIDASOA, LG CASTING, LG MINERVA, LG ROSELLA, PÍXEL, RUBIANA y RGT ZANCARA), 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 37 ensayos, de los cuales 19 pertenecen a la campaña 2019-2020 y 18 a la campaña 2020-2021.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 16). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las dos campañas de ensayo, ni tampoco entre las variedades ni de su interacción con el año de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la localidad.

Tabla 16. 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 2019-2020 y 2020-2021.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Año	1	F	0,85	0,3597		
	Localidad		A			2240,32	839,871
	Localidad*Año		A			0	477,867
U	Variedad	9	F	1,68	0,093		
	Variedad*Año	9	F	0,12	0,9992		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1505,856	0
C*	ERROR		A			284,636	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 17 pueden observar los resultados productivos de las variedades en las dos últimas campañas. Aunque no se observan diferencias estadísticas en el rendimiento, al agrupar dos campañas destaca RUBIANA que, junto con LG ROSELLA, LG CASTING, PÍXEL y LG MINERVA han superado el 100 de las variedades testigo.

Tabla 17. 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 2019-2020 y 2020-2021 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RUBIANA	6802	111,9	a	37
LG ROSELLA	6692	110,1	a	37
LG CASTING	6613	108,8	a	37
PÍXEL	6579	108,2	a	37
LG MINERVA	6527	107,4	a	37
HISPANIC (T)	6184	101,8	a	37
BIDASOA	6155	101,3	a	37
MESETA (T)	6079	100,0	a	37
PEWTER (T)	5969	98,2	a	37
RGT ZANCARA	5812	95,6	a	37
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6341	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6077	
Coefficiente de variación (%)			8,41	



En la Tabla 18 se observa la clasificación en terciles según el rendimiento de las distintas variedades. Destacan la variedades RUBIANA y LG ROSELLA que han estado en el tercil superior de rendimiento en el 62% y el 51% de los ensayos, respectivamente. PIXEL y LG MINERVA han tenido una distribución muy similar en todos los terciles, mientras que LG CASTING tiene mayor presencia en los terciles medianos (57%) y pocas veces se encuentra en el inferior.

Tabla 18. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de cebada de invierno, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021 en las zonas templadas y frías.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
RUBIANA	23	11	3	625,244
LG ROSELLA	19	12	6	278,17
PIXEL	13	13	11	1360,211
LG MINERVA	12	14	11	482,775
LG CASTING	11	21	5	782,889
HISPANIC (T)	10	12	15	808,64
BIDASOA	8	16	13	435,093
PEWTER (T)	7	18	12	624,795
RGT ZANCARA	6	9	22	573,15
MESETA (T)	2	22	13	139,154
GxE (Componente de la varianza)				610,667

2.2.2.1. 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 (22) y zonas templadas (15).

En la Tabla 19 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se han observado diferencias significativas entre las variedades estudiadas entre zonas agroclimáticas ni según el año de estudio. La interacción zona agroclimática por variedad no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades han presentado un comportamiento similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.

Tabla 19. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de invierno, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER, obtenida en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Agroclimática	1	F	0,32	0,5787		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			2235,583	1101,095
	Año	1	F	1,56	0,2143		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	2,08	0,1527		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			0	826,02
U	Variedad	4	F	0,98	0,4582		
U·W	Zona Agroclimática*Variedad	4	F	0,24	0,9876		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	4	F	0,1	0,9996		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	4	F	0,2	0,9936		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A		1478,864		
	ERROR		A			284,636	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 20 y 21 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. En las zonas frías las variedades más



destacadas son RUBIANA, PIXEL y LG ROSELLA. En las zonas templadas sobresalen LG ROSELLA, RUBIANA y LG CASTING.

Tabla 20. 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 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RUBIANA	6832	112,8	a	22
PIXEL	6657	109,9	a	22
LG ROSELLA	6615	109,2	a	22
LG MINERVA	6570	108,5	a	22
LG CASTING	6506	107,5	a	22
HISPANIC (T)	6261	103,4	a	22
BIDASOA	6247	103,2	a	22
MESETA (T)	5952	98,3	a	22
PEWTER (T)	5952	98,3	a	22
RGT ZANCARA	5561	91,8	a	22
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6315	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6055	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0878	

Tabla 21. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ROSELLA	7338	114,3	a	15
RUBIANA	7210	112,4	a	15
LG CASTING	7101	110,7	a	15
MESETA (T)	6740	105,0	a	15
PIXEL	6699	104,4	a	15
LG MINERVA	6678	104,1	a	15
RGT ZANCARA	6501	101,3	a	15
BIDASOA	6431	100,2	a	15
PEWTER (T)	6336	98,7	a	15
HISPANIC (T)	6176	96,2	a	15
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6721	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6418	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,9468	

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.

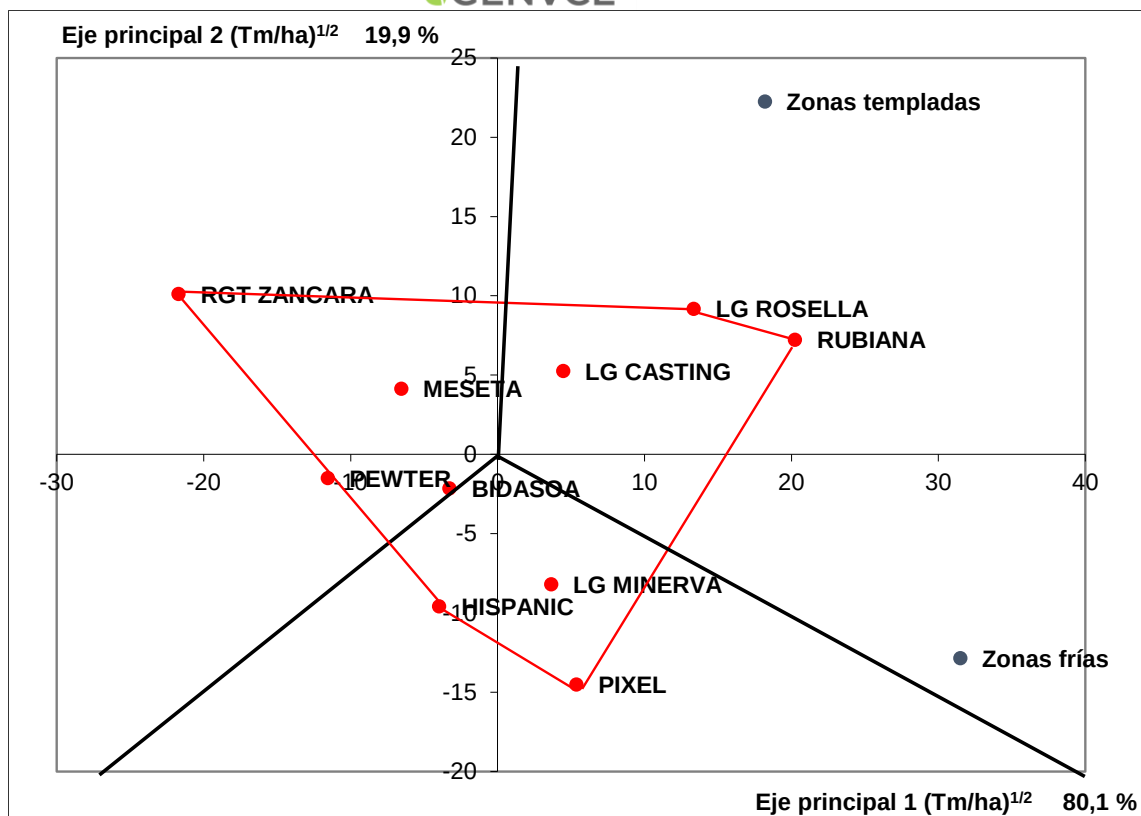


Figura 2. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de invierno junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

Los resultados sugieren que RUBIANA se comporta de forma parecida en ambas zonas productivas. Otras variedades muestran su preferencia en zonas templadas, como LG ROSELLA, LG CASTING o MESETA, o en zonas frías como PÍXEL, LG MINVERVA o HISPANIC.

2.3.- CEBADA DE PRIMAVERA

2.3.1. Resultados de la campaña 2020-2021

Durante la campaña 2020-2021 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 22 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. PEWTER y RGT PLANET se han utilizado como variedades testigo en los ensayos.

Tabla 22. Variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2020-2021 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	18	•	•	•
RGT PLANET	RAGT IBÉRICA	CEE	TESTIGO	18	•	•	•
FOCUS	AGRUSA	CEE	2º	18	•	•	•
KWS FANTEX	KWS SEMILLAS IBERICA	CEE	2º	18	•	•	•
LEANDRA	SEMILLAS BATLLE	CEE	2º	18	•	•	•
LG NABUCO	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	2º	18	•	•	•
RGT ASTEROID	RAGT IBÉRICA	CEE	2º	18	•	•	•
RGT ORBITER	RAGT IBÉRICA	CEE	2º	18	•	•	•
ELLINOR	NEXO GLOBAL TEAM SL	CEE	1º	18	•	•	•
LG BELCANTO	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	1º	18	•	•	•
SY TUNGSTEN	SYNGENTA	CEE	1º	18	•	•	•
KWS CHRISSIE	KWS SEMILLAS IBERICA	CEE	pre	9	•	•	•
RGT GAGARIN	DISASEM	CEE	pre	9	•	•	•
VALÉRIAN	AGRUSA	CEE	pre	9	•	•	•
SY SOLAR	SYNGENTA	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 2020-2021 no se ha considerado los ensayos de Olivenza (Extremadura) ni Marchamalo (Castilla-La Mancha) eliminados por criterios agronómicos y estadísticos, 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 23 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas respecto a la media de la variedades PEWTER y RGT PLANET. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y también un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. RGT PLANET (T) ha sido la variedad con el í100 más alto. En el mismo grupo productivo, las nuevas variedades ELLINOR, SY TUNGSTEN, LG NABUCO, LG BELCANTO, RGT ASTEROID y LEANDRA superan también el testigo PEWTER.



Tabla 23. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2020-2021 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
RGT PLANET (T)	7425	107,9	a	18
ELLINOR	7271	105,7	a	18
SY TUNGSTEN	7199	104,7	a	18
LG NABUCO	7191	104,5	a	18
LG BELCANTO	7174	104,3	a	18
RGT ASTEROID	7100	103,2	a	18
LEANDRA	7087	103,0	a	18
RGT ORBITER	7051	102,5	ab	18
KWS FANTEX	7044	102,4	ab	18
FOCUS	6874	99,9	ab	18
PEWTER (T)	6332	92,1	b	18
MEDIA		7068 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6878 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0022		
Coeficiente de variación		8,93 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor <0.0001		

(T): variedades testigo.

En las Tablas 24 y 25 se muestran los parámetros agronómicos y de incidencia de enfermedades foliares de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2020-2021. La fecha media de espigado ha sido el 27 de abril, con una diferencia de tres días en entre la variedad más precoz, RGT PLANET, y la más tardía, RGT ASTEROID. RGT ORBITER es la variedad que ha presentado mayor altura de planta, significativamente mayor que FOCUS, KWS FANTEX y LEANDRA. RGT PLANET y FOCUS presentan el mayor peso hectolítrico, superando estadísticamente a LEANDRA, KWS FANTEX y LG BELCANTO. Respecto a la concentración de proteína del grano, PEWTER ha presentado un mayor valor respecto a RGT PLANET y RGT ORBITER (cercano a 1%) y el resto de variedades no se ha diferenciado entre grupos.

Tabla 24. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2020-2021 en el marco de la red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	HELMINTOS-PORIOSIS 0-9	ROYA PARDA %	RINCONCOS-PORIOSIS 0-9
ELLINOR	27-abr. abc	3,2	0,0	1,6
FOCUS	26-abr. ab	3,2	2,1	1,7
KWS FANTEX	27-abr. abc	3,2	4,6	1,8
LEANDRA	28-abr. bc	2,9	2,1	1,6
LG BELCANTO	27-abr. abc	3,3	5,6	1,7
LG NABUCO	27-abr. bc	2,9	6,0	1,7
PEWTER (T)	27-abr. bc	3,5	3,7	1,8
RGT ASTEROID	28-abr. c	3,6	2,7	1,4
RGT ORBITER	27-abr. abc	3,5	6,7	1,7
RGT PLANET (T)	25-abr. a	3,5	3,5	1,9
SY TUNGSTEN	28-abr. bc	3,2	6,6	1,8
Media	27-abril	3,3	4,0	1,7
Nivel significación (p-valor)	<0,0001	0,1318	0,1945	0,8738
Número de ensayos	18	7	3	8

(T): variedades testigo.



Tabla 25. Altura, encamado, peso de mil granos, peso específico, contenido en proteína y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2020-2021 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)
ELLINOR	70 abc	1,0	40,5	63,2 abc	11,1 ab
FOCUS	66 c	1,9	41,8	64,8 a	10,9 ab
KWS FANTEX	67 bc	0,7	39,6	62,8 bc	11,2 ab
LEANDRA	67 bc	1,9	40,6	62,1 c	11,2 ab
LG BELCANTO	71 abc	4,4	42,1	62,9 bc	10,9 ab
LG NABUCO	71 abc	3,2	40,4	63,4 abc	11,2 ab
PEWTER (T)	69 abc	5,1	40,9	64,1 ab	11,6 a
RGT ASTEROID	72 ab	1,0	41,6	64,3 ab	11,0 ab
RGT ORBITER	73 a	0,7	42,7	63,8 abc	10,7 b
RGT PLANET (T)	71 abc	0,1	41,9	64,8 a	10,5 b
SY TUNGSTEN	71 abc	0,1	40,9	63,1 abc	10,8 ab
Media	70	1,8	41,2	63,6	11,0
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	0,4664	0,2169	<0,0001	0,061
Número de ensayos	17	11	11	17	9

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

(T): variedades testigo.

2.3.1.1. Zonas cálidas

En la Tabla 26 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 ni un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 26. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigo PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ELLINOR	8377	118,0	a	2
RGT ASTEROID	7841	110,5	a	2
LEANDRA	7484	105,4	a	2
SY TUNGSTEN	7408	104,4	a	2
RGT PLANET (T)	7163	100,9	a	2
RGT ORBITER	7156	100,8	a	2
PEWTER (T)	7033	99,1	a	2
FOCUS	6751	95,1	a	2
KWS FANTEX	6707	94,5	a	2
LG NABUCO	6631	93,4	a	2
LG BELCANTO	5961	84,0	a	2
MEDIA		7137 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7098 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,2769		
Coefficiente de variación		8,03 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0.1888		

(T): variedades testigo

2.3.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 27 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de PEWTER y RTG PLANET en las zonas templadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. RGT PLANET (T), LG BELCANTO, ELLINOR y LG NABUCO han sido las variedades con el í100 más alto, diferenciándose de PEWTER. El resto de variedades no se ha diferenciado entre grupos productivos.



Tabla 27. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigo PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET (T)	7272	107,2	a	12
LG BELCANTO	7199	106,1	a	12
ELLINOR	7190	105,9	a	12
LG NABUCO	7186	105,9	a	12
SY TUNGSTEN	7099	104,6	ab	12
KWS FANTEX	7053	103,9	ab	12
LEANDRA	7025	103,5	ab	12
RGT ASTEROID	6996	103,1	ab	12
RGT ORBITER	6909	101,8	ab	12
FOCUS	6743	99,4	ab	12
PEWTER (T)	6300	92,8	b	12
MEDIA		6997 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6786 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0.029		
Coeficiente de variación		9.05 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

(T): variedades testigo

2.3.1.3. Zonas frías

En la Tabla 28 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 frías. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades aunque sí un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. Destaca el í100 de RGT PLANET, LG BELCANTO, RGT ORBITER y LG NABUCO en las zonas frías.

Tabla 28. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigo PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2020-2021 en las zonas frías, en el marco de la red 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
RGT PLANET (T)	7917	116,0	a	3
LG BELCANTO	7663	112,3	a	3
RGT ORBITER	7490	109,7	a	3
LG NABUCO	7405	108,5	a	3
LEANDRA	7225	105,8	a	3
RGT ASTEROID	7192	105,4	a	3
SY TUNGSTEN	7190	105,3	a	3
FOCUS	7164	104,9	a	3
ELLINOR	7090	103,9	a	3
KWS FANTEX	6909	101,2	a	3
PEWTER (T)	5735	84,0	a	3
MEDIA		7180 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6826 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,2935		
Coeficiente de variación		8.39 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0092		

(T): variedades testigo

2.3.1.4. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 29 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 PEWTER y RGT PLANET. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades pero éstas han tenido un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Al agrupar todas las zonas todas, la variedad de referencia RGT PLANET ha sido la más destacada en rendimiento. Las cuatro variedades preGENVCE superan el í100 sin diferenciarse entre grupos productivos.



Tabla 29. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2020-2021, 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
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
RGT PLANET (T)	7723	107,6	a	9
KWS CHRISSIE	7528	104,9	ab	9
SY SOLAR	7457	103,9	ab	9
RGT GAGARIN	7394	103,1	ab	9
VALÉRIAN	7385	102,9	ab	9
PEWTER (T)	6627	92,4	b	9
MEDIA		7353 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7175 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0602		
Coeficiente de variación		8,67%		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0054		

(T): variedades testigo

En la Tabla 30 se pueden observar algunos datos agronómicos y de calidad de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en la red preGENVCE. VALÉRIAN es la variedad más precoz y KWS CRISIE y PEWTER las más tardías. RGT PLANET y VALÉRIAN destacan en el peso de 100 granos y en el peso específico. La menor incidencia de helmintosporiosis la ha tenido RGT PLANET y la mayor RGT GAGARIN.

Tabla 30. Variables agronómicas y de calidad de variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2020-2021 en el marco de la red preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	HELMINTOS- PORIOSIS (%)	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE MIL GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)
KWS CHRISSIE	25-abr.	22,3	72	5,2	36,6	b	63,9	10,7
PEWTER (T)	25-abr.	26,3	72	4,7	39,9	ab	62,8	11,3
RGT GAGARIN	24-abr.	32,2	70	13,2	39,5	ab	62,8	10,8
RGT PLANET (T)	24-abr.	17,5	74	9,6	43,0	a	64,4	10,8
SY SOLAR	24-abr.	21,0	71	1,4	40,8	ab	63,0	10,6
VALÉRIAN	23-abr.	23,0	71	1,4	41,9	a	64,5	10,9
Media	24-abr.	23,7	71	5,9	40,3		63,6	10,8
Nivel significación variedades (p-valor)	0,7085	0,2643	0,5045	0,5083	0,0184		0,3104	0,1762
Número de ensayos	9	5	8	5	5		9	6

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

(T): variedades testigo

2.3.2. Resultados conjuntos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (FOCUS, KWS FANTEX, LEANDRA, LG NABUCO, RGT ASTEROID y RGT ORBITER) junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET, en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 41 ensayos, de los cuales 23 pertenecen a la campaña 2019-2020 y 18 a la campaña 2020-2021.

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 31). 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 localidad y a la interacción localidad, variedad y año.



Tabla 31. 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 2019-2020 y 2020-21.

	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	Año	1	F	0,11	0,7451		
	Localidad		A			4190,855	1325,817
	Localidad*Año		A			45,561	409,107
G	Variedad	7	F	1,28	0,2578		
	Variedad*Año	7	F	0,73	0,6505		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1645,298	0
GxE	ERROR		A			344,701	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 32 se observan las producciones de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante las dos últimas campañas. RGT ASTEROID, LEANDRA, LG NABUCO y KWS FANTEX han tenido un índice productivo mayor que las variedades testigo.

Tabla 32. 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 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ASTEROID	6973	108,2	a	41
LEANDRA	6956	108,0	a	41
LG NABUCO	6931	107,6	a	41
KWS FANTEX	6923	107,5	a	41
RGT PLANET (T)	6830	106,0	a	41
FOCUS	6774	105,1	a	41
RGT ORBITER	6759	104,9	a	41
PEWTER (T)	6055	94,0	a	41
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6775	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6442	
Coeficiente de variación (%)			8,67	

En la Tabla 33 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Las variedades LEANDRA, RGT PLANET y RGT ASTEROID se han situado en el primer tercil productivo en el 56%, 54% y 46% de los ensayos, respectivamente. PEWTER se sitúa en el 98 % de ensayos en los terciles mediano o de menor rendimiento.

Tabla 33. Análisis de terciles de las variedades de cebada de primavera, junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LEANDRA	23	6	11	450,057
RGT PLANET	22	8	10	320,391
RGT ASTEROID	19	10	11	255,638
RGT ORBITER	16	15	9	263,926
FOCUS	13	15	12	184,433
KWS FANTEX	13	11	16	324,107
LG NABUCO	13	11	16	431,328
PEWTER	1	4	35	338,504
GxE (Componente de la varianza)				320,220

2.3.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en tres zonas agroclimáticas: zonas frías, zonas templadas y zonas cálidas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (6); zonas templadas (25) y zonas cálidas (10).

En la Tabla 34 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas entre las variedades estudiadas ni tampoco entre zonas agroclimáticas ni en la interacción variedad por zona agroclimática. Las variedades no han presentado un comportamiento distinto en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.



Tabla 34. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de primavera, junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET, obtenida en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

	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
Z	Zona Agroclimática	2	F	0,94	0,4051		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			3516,722	1548,144
	Año	1	F	0,4	0,534		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	0,82	0,4553		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1341,057	0
G	Variedad	7	F	0,97	0,4522		
	Zona Agroclimática*Variedad	14	F	0,23	0,9984		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	7	F	0,3	0,9529		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	14	F	0,34	0,9877		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A		1711,540		
	ERROR		A			344,701	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 35, 36 y 37 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas.

Tabla 35. 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 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET (T)	6896	113,1	a	6
LG NABUCO	6715	110,1	a	6
LEANDRA	6693	109,8	a	6
FOCUS	6441	105,6	a	6
RGT ASTEROID	6315	103,6	a	6
RGT ORBITER	6216	102,0	a	6
KWS FANTEX	6184	101,4	a	6
PEWTER (T)	5297	86,9	a	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6345	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6097	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)			0,7288	

Tabla 36. 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 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS FANTEX	7871	106,9	a	25
RGT PLANET (T)	7858	106,8	a	25
RGT ORBITER	7757	105,4	a	25
RGT ASTEROID	7668	104,2	a	25
LG NABUCO	7588	103,1	a	25
LEANDRA	7402	100,6	a	25
FOCUS	7399	100,5	a	25
PEWTER (T)	6862	93,2	a	25
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7551	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			7360	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)			0,7659	

Tabla 37. 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 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG NABUCO	6424	111,0	a	10
RGT ASTEROID	6325	109,3	a	10
FOCUS	6280	108,6	a	10
LEANDRA	6179	106,8	a	10
KWS FANTEX	6157	106,4	a	10
RGT ORBITER	5941	102,7	a	10
RGT PLANET (T)	5899	102,0	a	10
PEWTER (T)	5671	98,0	a	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6109	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5785	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,9826	

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.

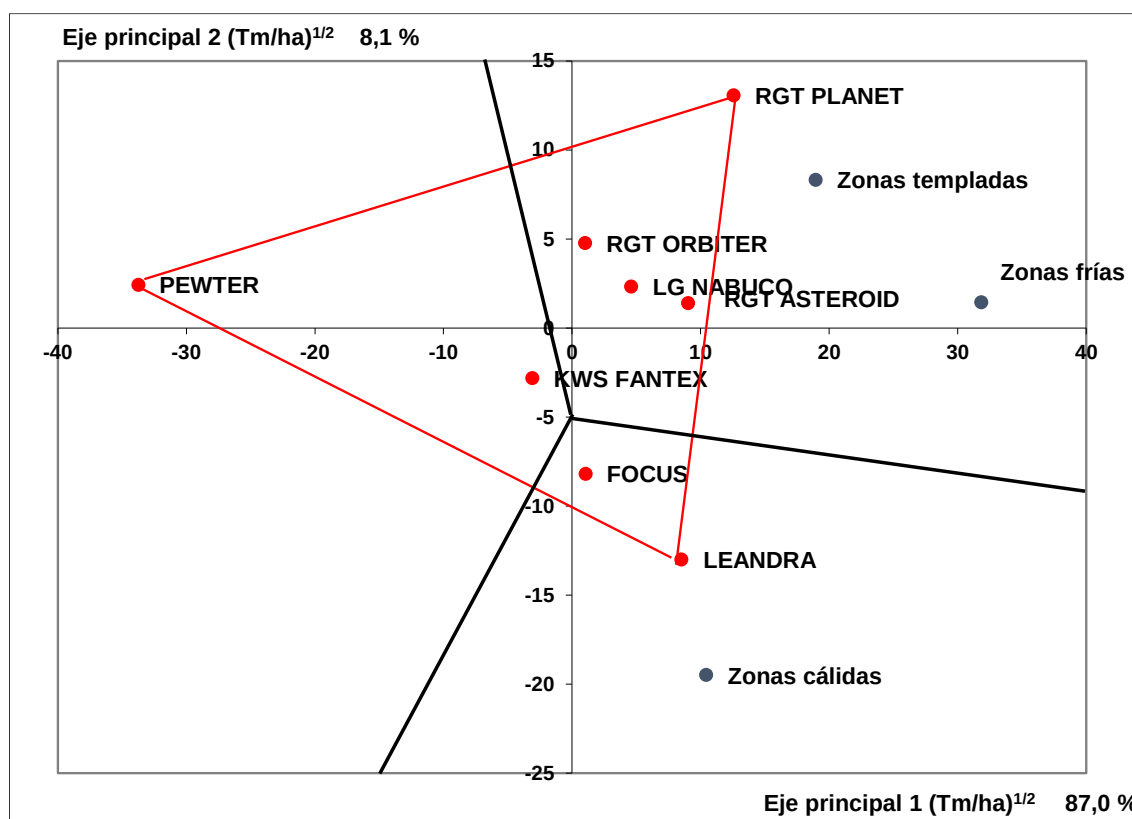


Figura 3. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de primavera junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET en las zonas frías, templadas y cálidas, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.



2.4.- TRIGO HARINERO DE INVIERNO

2.4.1. Resultados de la campaña 2020-2021.

En el marco de la red GENVCE, durante la campaña 2020-2021, se han ensayado 23 nuevas variedades de trigo blando de invierno (Tabla 38) además de otras seis variedades como preGENVCE. CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 38. Variedades de trigo blando de invierno ensayadas durante la campaña 2020-2021 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	•	•
MARCOPOLLO	RAGT IBERICA		TESTIGO	17	•	•
NOGAL	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	17	•	•
GABRIO	SYNGENTA	CEE	2º	17	•	•
KLIMA	AGRUSA	CEE	2º	17	•	•
LG MONJE	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	17	•	•
LG RUFO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	2º	17	•	•
ORLOGE	AGRUSA	CEE	2º	17	•	•
OVALIE CS	SEMILLAS CAUSSADE S.L.	CEE	2º	17	•	•
RGT ALMAGRO 33	RAGT IBÉRICA	RVC	2º	17	•	•
RGT MIMATEO	RAGT IBÉRICA	RVC	2º	17	•	•
RGT MONTENEGRO	DISASEM	RVC	2º	17	•	•
TENOR	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	2º	17	•	•
LUCILLA	NEXO GLOBAL TEAM S.L	CEE	1º	17	•	•
SOLINDO CS	SEMILLAS CAUSSADE S.L.	CEE	1º	17	•	•
LANCILLOTTO	SYNGENTA	CEE	1º	17	•	•
SY CICERONE	SYNGENTA	CEE	1º	17	•	•
GANDUJA	MAS SEEDS	RVC	1º	17	•	•
GAVRIK	MAS SEEDS	RVC	1º	17	•	•
LG ASTERIÓN	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	17	•	•
LG AUTE	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	17	•	•
LG FORTUNATO	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	17	•	•
RGT BORSALINO	RAGT IBERICA	RVC	1º	17	•	•
RGT VECINO	RAGT IBERICA	RVC	1º	17	•	•
RGT CAMPURRIANO	RAGT IBERICA	RVC	1º	17	•	•
PRESTANCE	FLORIMOND DESPREZ	RVC	1º	17	•	•
KWS LAZULI	FLORIMOND DESPREZ	CEE	pre	5	•	•
CAMPESINO	AGRUSA	CEE	pre	6	•	•
RGT DISTINGO	RAGT IBERICA	CEE	pre	6	•	•
SY LIAM	SYNGENTA	CEE	pre	6	•	•
SY PASSION	SYNGENTA	CEE	pre	6	•	•
SY ROCINANTE	SYNGENTA	CEE	pre	6	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2020-2021 no se han considerado los ensayos de Olivenza (Extremadura) ni de Sucs (Cataluña) por criterios agronómicos ni de Maguilla (Extremadura) por criterios estadísticos.

En la Tabla 39 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL, durante la campaña 2020-2021, 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. Las nuevas variedades LG ASTERIÓN, LG FORTUNATO, GANDUJA, GABRIO, LG MONJE, ORLOGE, PRESTANCE, RGT CAMPURRIANO, RGT MIMATEO, TENOR y SY CICERONE presentan un índice mayor a 100 (media variedades testigo)



Tabla 39. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021, 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	7318	110,7	a	17
LG FORTUNATO	7061	106,8	ab	17
GANDUJA	6959	105,3	abc	17
GABRIO	6904	104,5	abc	17
LG MONJE	6868	103,9	abc	17
ORLOGE	6829	103,3	abc	17
PRESTANCE	6801	102,9	abc	17
CAMARGO (T)	6798	102,9	abc	17
MARCOPOLO (T)	6757	102,2	abc	17
RGT CAMPURRIANO	6756	102,2	abc	17
RGT MIMATEO	6702	101,4	abc	17
TENOR	6699	101,4	abc	17
CHAMBO (T)	6663	100,8	abc	17
SY CICERONE	6655	100,7	abc	17
RGT VECINO	6604	99,9	bc	17
GAVRIK	6600	99,9	bc	17
LG RUFO	6593	99,8	bc	17
SOLINDO CS	6573	99,4	bc	17
KLIMA	6554	99,2	bc	17
LANCILLOTTO	6524	98,7	bc	17
RGT BORSALINO	6456	97,7	bc	17
OVALIE CS	6430	97,3	bc	17
RGT MONTENEGRO	6393	96,7	bc	17
LG AUTE	6388	96,7	bc	17
RGT ALMAGRO 33	6374	96,4	bc	17
LUCILLA	6369	96,4	bc	17
NOGAL (T)	6219	94,1	c	14
MEDIA		6661 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6609 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coeficiente de variación		7,85 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

En las Tablas 40 y 41 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 5 de mayo esta campaña. KLIMA, CAMARGO y LG FORTUNATO son las variedades más precoces en iniciar el espigado. Entre las variedades más tardías están GANDUJA y SOLINDO CS. NOGAL, CAMARGO, ORLOGE y LG AUTE han tenido mayor incidencia de roya amarilla. La variedad con menor incidencia ha sido RGT BORSALINO. No se han encontrado diferencias significativas en septoria

LUCILLA, RGT MIMATEO y SOLINDO CS tienen mayor altura de planta, mientras que CAMARGO y CHAMBO son las variedades de menor talla. RGT VECINO, ORLOGE, LG FORTUNATO y LG RUFO sobresalen en el peso de 1000 granos. LG AUTE, RGT ALMAGRO 33, RGT MIMATEO y SY CICERONE tienen el menor peso de grano.

LANCILLOTO destaca en peso hectolítrico y proteína. En el grupo de mayor peso hectolítrico también aparecen LUCILLA, RGT BORSALINO, SY CICERONE, LG RUFO, LG MONJE, SOLINDO CS, NOGAL y LG ASTERIÓN. CHAMBO y LG AUTE tienen los menores pesos específicos. NOGAL y KLIMA se encuentran entre las de mayor contenido proteico del grano. LG AUTE y LG ASTERIÓN presentan menor contenido de proteína.



Tabla 40. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021, en el marco de GENVCE

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (0-9)	SEPTORIA (0-9)
CAMARGO (T)	30-abr.	1,8	ab
CHAMBO (T)	3-may.	0,7	bc
GABRIO	4-may.	0,9	bc
GANDUJA	9-may.	0,7	bc
GAVRIK	6-may.	0,5	bc
KLIMA	30-abr.	0,7	bc
LANCILLOTTO	3-may.	0,6	bc
LG ASTERIÓN	5-may.	0,7	bc
LG AUTE	7-may.	1,4	abc
LG FORTUNATO	1-may.	0,6	bc
LG MONJE	7-may.	0,6	bc
LG RUFO	3-may.	0,9	bc
LUCILLA	2-may.	0,7	bc
MARCOPOLO (T)	6-may.	0,9	bc
NOGAL (T)	2-may.	2,5	a
ORLOGE	5-may.	1,6	abc
OVALIE CS	7-may.	0,6	bc
PRESTANCE	5-may.	0,9	bc
RGT ALMAGRO 33	7-may.	0,7	bc
RGT BORSALINO	3-may.	0,2	c
RGT CAMPURRIANO	5-may.	0,7	bc
RGT MIMATEO	3-may.	0,6	bc
RGT MONTENEGRO	6-may.	0,7	bc
RGT VECINO	7-may.	0,9	bc
SOLINDO CS	8-may.	0,7	bc
SY CICERONE	5-may.	0,4	bc
TENOR	7-may.	0,7	bc
Media	5-may.	0,8	2,8
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,0001	0,1858
Número de ensayos	17	10	9

(T): variedades testigo.

Tabla 41. Altura, peso de mil granos, peso específico y contenido en proteína de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)		PESO 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PROTEÍNA (%)	
CAMARGO (T)	68,3	i	30,7	bcdef	74,1	cdefg	12,0	abc
CHAMBO (T)	70,7	hi	31,7	abcdef	72,0	g	11,9	abc
GABRIO	73,6	defgh	33,4	abcd	75,5	bcde	12,3	abc
GANDUJA	75,6	cdefg	33,1	abcde	74,8	bcdefg	11,9	abc
GAVRIK	74,5	defgh	31,7	abcdef	75,9	bcd	12,3	abc
KLIMA	73,7	defgh	33,7	abc	75,3	bcdef	12,8	ab
LANCILLOTTO	77,8	bcd	31,0	abcdef	78,9	a	13,2	a
LG ASTERIÓN	74,4	defgh	33,5	abcd	76,0	abcd	11,3	c
LG AUTE	72,7	fgh	27,7	f	72,4	fg	11,2	c
LG FORTUNATO	71,9	ghi	33,9	ab	72,8	efg	11,7	bc
LG MONJE	72,4	fghi	29,0	cdef	76,6	abcd	12,3	abc
LG RUFO	73,4	efgh	33,7	abc	76,6	abcd	12,3	abc
LUCILLA	84,4	a	30,0	bcdef	77,5	ab	12,4	abc
MARCOPOLO (T)	75,6	cdefg	31,2	abcdef	75,5	bcde	12,5	abc
NOGAL (T)	73,9	defgh	30,1	bcdef	76,1	abcd	12,9	ab
ORLOGE	74,2	defgh	34,5	ab	75,2	bcdef	12,6	abc
OVALIE CS	75,0	defgh	29,7	bcdef	75,8	bcd	12,3	abc
PRESTANCE	76,5	cdef	30,8	abcdef	76,4	abcd	12,3	abc
RGT ALMAGRO 33	76,4	cdef	28,0	f	74,8	bcdefg	12,3	abc
RGT BORSALINO	77,2	bcde	30,2	bcdef	77,5	ab	12,4	abc
RGT CAMPURRIANO	73,5	defgh	30,4	bcdef	73,8	efg	12,5	abc
RGT MIMATEO	81,4	ab	28,1	f	72,6	efg	11,7	bc
RGT MONTENEGRO	73,0	efgh	33,5	abcd	74,9	bcdefg	12,4	abc
RGT VECINO	76,8	cdef	35,8	a	73,9	defg	12,0	abc
SOLINDO CS	79,6	bc	29,9	bcdef	76,2	abcd	12,5	abc
SY CICERONE	73,9	defgh	28,3	ef	77,0	abc	11,9	abc
TENOR	74,3	defgh	28,7	def	72,8	efg	11,9	abc
Media	75,0		31,2		75,2		12,1	
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001	
Número de ensayos	17		14		9		8	

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 42 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, MARCOPOLLO y NOGAL. En las zonas frías destaca LG ASTERIÓN que se ha diferenciado estadísticamente de NOGAL, LUCILLA, LANCILLOTTO y RGT ALMAGRO 33. Las nuevas variedades GANDUJA, PRESTANCE, ORLOGE, GABRIO, LG MONJE, RGT CAMPURRIANO, TENOR, SY CICERONE, RGT VECINO, LG FORTUNATO, SOLINDO CS, RGT BORSALINO, KLIMA, LG AUTE y RGT MIMATEO presentan un índice mayor a la media de las variedades testigo

Tabla 42. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
LG ASTERIÓN	8314	110,2	a	9
GANDUJA	8140	107,9	ab	9
PRESTANCE	8024	106,3	ab	9
ORLOGE	7984	105,8	ab	9
GABRIO	7964	105,5	ab	9
MARCOPOLLO (T)	7962	105,5	ab	9
LG MONJE	7945	105,3	ab	9
RGT CAMPURRIANO	7923	105,0	ab	9
TENOR	7915	104,9	ab	9
SY CICERONE	7830	103,8	ab	9
RGT VECINO	7744	102,6	ab	9
LG FORTUNATO	7740	102,6	ab	9
SOLINDO CS	7711	102,2	ab	9
RGT BORSALINO	7657	101,5	ab	9
KLIMA	7627	101,1	ab	9
CAMARGO (T)	7617	100,9	ab	9
OVALIE CS	7591	100,6	ab	9
LG AUTE	7564	100,2	ab	9
RGT MIMATEO	7550	100,1	ab	9
CHAMBO (T)	7538	99,9	ab	9
GAVRIK	7501	99,4	ab	9
LG RUFO	7474	99,0	ab	9
RGT MONTENEGRO	7428	98,4	ab	9
RGT ALMAGRO 33	7291	96,6	b	9
LANCILLOTTO	7234	95,9	b	9
LUCILLA	7231	95,8	b	9
NOGAL(T)	7066	93,6	b	6
MEDIA		7688 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7546 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0011		
Coeficiente de variación		7,35 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor <0,0001		

2.4.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 43 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, MARCOPOLLO y NOGAL. 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 y LG ASTERIÓN han superado estadísticamente el rendimiento de LG AUTE, RGT BORSALINO y OVALIE CS. Además LG FORTUNATO también ha tenido un mayor rendimiento que NOGAL, RGT MONTENEGRO y SOLINDO CS. El resto de variedades no se ha diferenciado entre grupos, destacando que presentan un índice mayor a 100 RGT MIMATEO, LANCILLOTTO, GABRIO, LG MONJE, GANDUJA, LG RUFO y GAVRIK.



Tabla 43. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
LG FORTUNATO	6297	113,7	a	8
LG ASTERIÓN	6197	111,9	ab	8
CAMARGO (T)	5876	106,1	abc	8
RGT MIMATEO	5749	103,8	abc	8
LANCILLOTTO	5726	103,4	abc	8
GABRIO	5711	103,1	abc	8
CHAMBO (T)	5678	102,5	abc	8
LG MONJE	5656	102,1	abc	8
GANDUJA	5630	101,7	abc	8
LG RUFO	5602	101,2	abc	8
GAVRIK	5587	100,9	abc	8
ORLOGE	5530	99,9	abc	8
RGT CAMPURRIANO	5443	98,3	abc	8
PRESTANCE	5426	98,0	abc	8
LUCILLA	5400	97,5	abc	8
MARCOPOLO (T)	5400	97,5	abc	8
KLIMA	5346	96,5	abc	8
RGT ALMAGRO 33	5342	96,5	abc	8
SY CICERONE	5334	96,3	abc	8
TENOR	5332	96,3	abc	8
RGT VECINO	5323	96,1	abc	8
SOLINDO CS	5291	95,5	bc	8
RGT MONTENEGRO	5230	94,4	bc	8
NOGAL (T)	5197	93,8	bc	8
OVALIE CS	5123	92,5	c	8
RGT BORSALINO	5105	92,2	c	8
LG AUTE	5064	91,4	c	8
MEDIA		5504 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5538 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0003		
Coeficiente de variación		8,55 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.4.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 44 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, durante la campaña 2020-2021, 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. No se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas y éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Las nuevas variedades de registro europeo con un índice productivo superior a la media de las variedades testigo son SY PASSION y CAMPESINO.

Tabla 44. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021, 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
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
SY PASSION	7894	106,0	a	6
CAMPESINO	7691	103,2	a	6
MARCOPOLO (T)	7606	102,1	a	6
CAMARGO (T)	7599	102,0	a	6
CHAMBO (T)	7527	101,0	a	6
SY ROCINANTE	7437	99,8	a	6
RGT DISTINGO	7328	98,4	a	6
KWS LAZULI	7112	95,5	a	5
NOGAL (T)	7066	94,9	a	6
SY LIAM	6697	89,9	a	6
MEDIA		7396 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7450 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,2117		
Coeficiente de variación		9,79 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = <0,0001		



En las Tablas 45 y 46 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de los trigos blandos de ciclo largo de la red preGENVCE. Las variedades con más precocidad en el espigado han sido CAMARGO y NOGAL y las más tardías CAMPESINO y RGT DISTINGO. La fecha media de espigado ha sido el 1 de mayo. CAMPESINO ha destacado en altura, mientras que CAMARGO ha sido la de menor envergadura. No se han encontrado diferencias significativas en la humedad, el peso específico o la proteína. Sobresalen el peso específico de KWS LAZULI y NOGAL, y la proteína de MARCOPOLO y NOGAL. No se detectan diferencias significativas en las enfermedades foliares de la tabla 44.

Tabla 45. Fecha de espigado, altura, humedad y peso específico de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2020-2021.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	HUMEDAD (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
CAMARGO (T)	27-abr. a	70,2 c	10,5	70,4
CAMPESINO	7-may. e	80,8 a	11,3	67,7
CHAMBO (T)	29-abr. ab	73,0 bc	10,9	67,3
KWS LAZULI	30-abr. abc	73,7 bc	11,2	73,0
MARCOPOLO (T)	3-may. cd	78,5 ab	11,2	72,3
NOGAL (T)	27-abr. a	74,3 abc	10,8	72,9
RGT DISTINGO	5-may. de	71,8 bc	11,2	68,7
SY LIAM	29-abr. ab	74,5 abc	10,2	67,4
SY PASSION	2-may. bcd	75,2 abc	10,5	70,7
SY ROCINANTE	4-may. cde	76,6 abc	11,4	71,2
Media	1-may.	74,9	10,9	70,2
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	0,000201	0,0609	0,0251
Número de ensayos	6	6	6	6

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

(T): variedades testigo.

Tabla 46. Proteína, densidad de espigas y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2020-2021.

VARIETADES	PROTEÍNA (%)	ROYA AMARILLA (0-9)	SEPTORIA (0-9)
CAMARGO (T)	12,8	1,9	3,9
CAMPESINO	12,9	1,8	3,7
CHAMBO (T)	12,6	1,8	3,7
KWS LAZULI	11,9	1,7	3,3
MARCOPOLO (T)	13,7	1,7	3,1
NOGAL (T)	13,6	2,0	2,3
RGT DISTINGO	12,5	2,0	3,5
SY LIAM	12,6	2,4	3,7
SY PASSION	12,9	1,7	3,3
SY ROCINANTE	12,2	1,4	3,9
Media	12,8	1,8	3,4
Nivel significación variedades (p-valor)	0,3502	0,5758	0,25
Número de ensayos	3	3	3

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

(T): variedades testigo.

En las tablas 47 y 48 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 al separar por zonas. En general, las nuevas variedades destacan más en las zonas más frías y los testigos en las templadas. En las zonas más frías sobresalen SY PASSION, SY ROCINANTE y MARCOPOLO y en las zonas templadas CAMARGO, CAMPESINO, CHAMBO y SY PASSION.



Tabla 47. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021 en las zonas frías, en el marco de preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
SY PASSION	11133	111,7	a	2
SY ROCINANTE	10791	108,3	a	2
MARCOPOLO (T)	10762	108,0	a	2
CAMPESINO	10481	105,2	a	2
RGT DISTINGO	10145	101,8	a	2
KWS LAZULI	10071	101,0	a	2
CHAMBO (T)	10012	100,5	a	2
CAMARGO (T)	9918	99,5	a	2
NOGAL (T)	9174	92,1	a	2
SY LIAM	8616	86,4	a	2
MEDIA		10110 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		9966 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,3776		
Coeficiente de variación		9.49 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,1762		

Tabla 48. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2020-2021 en las zonas templadas, en el marco de preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
CAMARGO (T)	6440	104,0	a	4
CAMPESINO	6297	101,7	a	4
CHAMBO (T)	6285	101,5	a	4
SY PASSION	6274	101,3	a	4
MARCOPOLO (T)	6028	97,4	a	4
NOGAL (T)	6012	97,1	a	4
RGT DISTINGO	5920	95,6	a	4
SY ROCINANTE	5760	93,0	a	4
SY LIAM	5738	92,7	a	4
KWS LAZULI	5584	90,2	a	3
MEDIA		6034 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6191 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0.6921		
Coeficiente de variación		9.47 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0113		

2.4.2. Resultados conjuntos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos GENVCE (LG RUFO, LG MONJE GABRIO, KLIMA, ORLOGE, OVALIE CS, TENOR, RGT ALMAGRO 33, RGT MONTENEGRO y RGT MIMATEO junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL. Se han considerado un total de 38 ensayos, de los cuales 21 pertenecen a la campaña 2019-2020 y 17 a la campaña 2020-2021.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 49). No se han observado diferencias significativas entre variedades. Las variedades no han presentado un comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los rendimientos e índices productivos se muestran en la Tabla 50. Todas las nuevas variedades excepto OVALIE CS superan el índice 100. Puede destacarse el índice productivo de LG RUFO, TENOR, LG MONJE y ORLOGE.



Tabla 49. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de ciclo largo con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Año	1	F	0,32	0,5757		
	Localidad		A			3558,364	1281,02
	Localidad*Año		A			324,714	560,227
U	Variedad	13	F	1,06	0,3968		
	Variedad*Año	13	F	0,19	0,9993		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1499,723	0
	ERROR		A			282,505	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 50. Producción media de las variedades de trigo blando, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG RUFO	6613	108,2	a	38
TENOR	6537	107,0	a	38
LG MONJE	6521	106,7	a	37
ORLOGE	6457	105,7	a	38
GABRIO	6403	104,8	a	38
MARCOPOLO (T)	6400	104,7	a	38
CAMARGO (T)	6265	102,5	a	37
RGT MIMATEO	6227	101,9	a	37
CHAMBO (T)	6177	101,1	a	38
KLIMA	6169	101,0	a	38
RGT MONTENEGRO	6156	100,8	a	37
RGT ALMAGRO 33	6146	100,6	a	37
OVALIE CS	6100	99,8	a	38
NOGAL (T)	5597	91,6	a	35
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6269	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6110	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			8,48	

En la Tabla 51 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades. LG MONJE, GABRIO y LG RUFO han tenido una producción en el tercil superior en más de la mitad de los ensayos. Cabe destacar la estabilidad de ORLOGE y MARCOPOLO que han tenido rendimientos en los terciles superior y medio en el 89% de los ensayos. NOGAL, RGT ALMAGRO 33 y OVALIE CS han tenido una mayor frecuencia de rendimiento en el tercil inferior.

Tabla 51. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LG MONJE	22	8	7	191,329
GABRIO	20	10	8	193,922
LG RUFO	20	7	11	345,928
ORLOGE	18	16	4	119,700
TENOR	18	15	5	188,624
CAMARGO (T)	16	8	13	552,613
RGT MIMATEO	15	9	13	334,602
CHAMBO (T)	14	8	16	342,313
KLIMA	14	7	17	370,896
MARCOPOLO (T)	13	21	4	116,985
RGT ALMAGRO 33	7	9	21	364,987
RGT MONTENEGRO	7	14	16	359,848
OVALIE CS	5	14	19	224,067
NOGAL (T)	1	6	28	238,263
GxE (Componente de la varianza)				280,616



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 (19) y zonas templadas (19).

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

Tabla 52. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL obtenida en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

	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	0,21	0,6512		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			3532,518	1280,14
	Año	1	F	0,40	0,53		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	2,14	0,1529		
G	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			281,111	575,862
	Variedad	13	F	0,99	0,4588		
	Zona Agroclimática*Variedad	12	F	0,23	0,9977		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	
G*E	Variedad*Año	13	F	0,16	0,9997		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	13	F	0,16	0,9997		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			1569,118	0
	ERROR		A			282,505	0

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 53 y 54 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 53. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO ENSAYOS
CAMARGO (T)	6732	106,7	a	18
LG MONJE	6726	106,6	a	18
TENOR	6708	106,4	a	19
ORLOGE	6646	105,4	ab	19
LG RUFO	6626	105,1	ab	19
GABRIO	6619	104,9	ab	19
MARCOPOLLO (T)	6591	104,5	ab	19
RGT MONTENEGRO	6323	100,2	ab	18
KLIMA	6289	99,7	ab	19
OVALIE CS	6281	99,6	ab	19
CHAMBO (T)	6228	98,8	ab	19
RGT ALMAGRO 33	6222	98,7	ab	18
RGT MIMATEO	6187	98,1	ab	18
NOGAL (T)	5677	90,0	b	19
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6418	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6307	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,7581	



Tabla 54. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG RUFO	6551	110,1	a	19
TENOR	6302	105,9	a	19
LG MONJE	6252	105,0	a	19
RGT MIMATEO	6250	105,0	a	19
ORLOGE	6202	104,2	a	19
MARCOPOLLO (T)	6144	103,2	a	19
GABRIO	6131	103,0	a	19
CHAMBO (T)	6072	102,0	a	19
RGT ALMAGRO 33	6018	101,1	a	19
KLIMA	5988	100,6	a	19
RGT MONTENEGRO	5930	99,6	a	19
OVALIE CS	5852	98,3	a	19
CAMARGO (T)	5757	96,7	a	19
NOGAL (T)	5477	92,0	a	15
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6066	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5952	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,9090	

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.

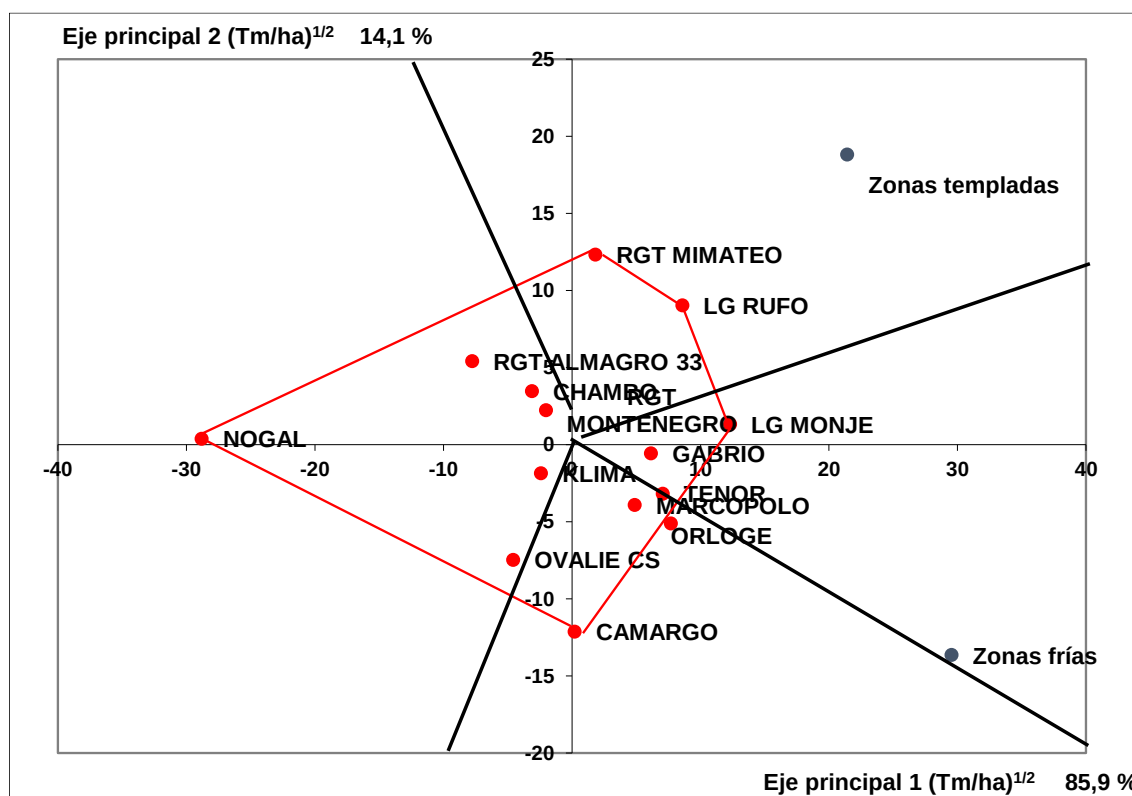


Figura 4. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo largo junto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

Se aprecia que LG RUFO y RGT MIMATEO tienden a un mejor comportamiento en las zonas templadas y CAMARGO en las zonas frías. LG MONJE presenta resultados parecidos en ambas zonas.

2.5.- TRIGO HARINERO DE PRIMAVERA

2.5.1. Resultados de la campaña 2020-2021

En el marco de la red GENVCE durante la campaña 2020-2021 se han ensayado cinco nuevas variedades de trigo blando de primavera (Tabla 55). Las variedades ARTUR NICK, LG ACORAZADO y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 55. variedades de trigo blando de primavera en la campaña 2020-2021 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
ARTUR NICK	AGRUSA		TESTIGO	12	•	•	•
LG ACORAZADO	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	12	•	•	•
NOGAL	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	8		•	
LG ANCIA	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	2º	12	•	•	•
LG MERCURIUS	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	2º	12	•	•	•
RGT CHICLANERO	RAGT IBERICA	RVC	2º	12	•	•	•
ESPERADO	IRTA	RVC	1º	12	•	•	•
LG REVENTÓN	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	1º	12	•	•	•
RGT PANIGALE	RAGT IBERICA	RVC	1º	12	•	•	•
RGT STYVAR	RAGT IBERICA	RVC	1º	12	•	•	•
MONTEMAYOR	AGROVEGETAL SA	RVC	1º	12	•	•	•
SANTAELLA	AGROVEGETAL SA	RVC	1º	12	•	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2020-2021 no se ha considerado el ensayo de Olivenza (Extremadura) ni de Sucs (Cataluña) debido incidencias agronómicas, ni el de Maguilla (Extremadura) por cuestiones estadísticas. En el ensayo de La Tallada d'Empordà (Cataluña) tres de las repeticiones estaban tratadas con fungicida por lo que se han considerado dos ensayos distintos en la misma localidad.

En la Tabla 56 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos ARTUR NICK, LG ACORAZADO y NOGAL durante la campaña 2020-2021, 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 y un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. Todas las nuevas variedades excepto RGT CHICLANERO superan el índice 100. ARTUR NICK y LG MERCURIUS han superado significativamente a las otras dos variedades testigo.

Tabla 56. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, LG ACORAZADO y NOGAL de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2020-2021, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.				
VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry (α=0.05)	
ARTUR NICK (T)	6917	111,3	a	12
LG MERCURIUS	6916	111,3	a	12
ESPERADO	6819	109,8	ab	12
LG ANCIA	6725	108,2	ab	12
LG REVENTÓN	6688	107,7	ab	12
MONTEMAYOR	6572	105,8	ab	12
RGT STYVAR	6436	103,6	abc	12
SANTAELLA	6423	103,4	abc	12
RGT PANIGALE	6235	100,4	abc	12
RGT CHICLANERO	6202	99,8	abc	12
NOGAL (T)	5976	96,2	bc	8
LG ACORAZADO (T)	5743	92,5	c	12
MEDIA		6471 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6212 kg/ha al 13% de humedad		
Coeficiente de variación		7,48 %		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		



En las Tablas 57 y 58 se pueden observar algunos parámetros agronómicos de los trigos blandos de primavera de la red GENVCE. RGT PANIGALE y la testigo LG ACORAZADO son las variedades más precoces en iniciar el espigado, Tras NOGAL, la variedad más tardía ha sido MONTEMAYOR. En los ensayos con incidencia de enfermedades foliares LG ACORAZADO se ha mostrado más sensible a la roya amarilla, LG REVENTÓN a la roya parda y RGT PANIGALE, ARTUR NICK y NOGAL a septoria. MONTEMAYOR es la variedad de mayor altura, mientras que RGT PANIGALE y LG REVENTÓN son las de menor talla. LG ACORAZADO, RGT CHICLANERO, LG MERCURIUS, SANTAELLA y MONTEMAYOR tienen valores más altos de peso hectolítrico. LG ACORAZADO también presenta el mayor contenido de proteína, sin diferenciarse de LG ANCIA y RGT STYVAR. LG REVENTÓN presenta los menos valores para ambos atributos. El mayor y menor peso de mil granos lo han presentado MONTEMAYOR y NOGAL, respectivamente.

Tabla 57. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas durante la campaña 2020-2021 en la red GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO		ROYA AMARILLA (%)		ROYA PARDA (%)		SEPTORIA (%)	
ARTUR NICK (T)	21-abr	bc	0	a	1	a	25	a
ESPERADO	21-abr	bc	0	a	4	a	12	a
LG ACORAZADO (T)	18-abr	a	24	a	0	a	13	a
LG ANCIA	19-abr	ab	2	a	3	a	11	a
LG MERCURIUS	22-abr	bc	1	a	3	a	9	a
LG REVENTÓN	21-abr	bc	0	a	15	a	21	a
MONTEMAYOR	23-abr	c	1	a	1	a	11	a
NOGAL (T)	26-abr	d	-	-	-	-	25	a
RGT CHICLANERO	21-abr	bc	0	a	1	a	21	a
RGT PANIGALE	18-abr	a	0	a	4	a	26	a
RGT STYVAR	22-abr	bc	0	a	2	a	19	a
SANTAELLA	20-abr	ab	0	a	6	a	12	a
Media	21-abr		3		3		17	
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001		0,4509		0,425		0,1739	
Número de ensayos	12		2		2		5	

(T): variedades testigo

Tabla 58. 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 2020-2021.

VARIETADES	ALTURA (cm)		Proteína (%)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m ²)
ARTUR NICK (T)	77	ab	13,4	de	36,4	bc	78,4	abc	388
ESPERADO	76	abc	13,9	de	39,4	ab	78,7	ab	516
LG ACORAZADO (T)	73	bcde	15,7	a	36,6	bc	79,9	a	370
LG ANCIA	71	cde	15,2	ab	40,9	ab	76,6	cd	514
LG MERCURIUS	76	bc	14,0	bcde	38,9	abc	79,6	a	382
LG REVENTÓN	70	de	12,8	e	39,6	ab	75,0	d	458
MONTEMAYOR	81	a	13,4	de	45,3	a	79,0	a	455
NOGAL (T)	74	bcde	14,0	bcde	31,9	c	76,5	cd	440
RGT CHICLANERO	75	bcd	13,4	de	38,1	bc	79,7	a	529
RGT PANIGALE	69	e	14,1	bcd	39,1	ab	78,3	abc	469
RGT STYVAR	73	bcde	15,2	abc	36,9	bc	76,8	bcd	441
SANTAELLA	76	ab	14,2	bcd	42,0	ab	79,3	a	473
Media	74		14,1		38,8		78,2		453
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		0,2204
Número de ensayos	12		6		7		12		3

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

(T): variedades testigo.

2.5.1.1. Zonas cálidas

En la Tabla 59 se puede observar el rendimiento y el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas cálidas respecto a la media de las variedades ARTUR NICK y LG ACORAZADO. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ni un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. LG MERCURIUS, ESPERADO, ARTUR NICK, RGT STYVAR y LG ANCIA superan en más del 10% el índice 100.



Tabla 59. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y LG ACORAZADO de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG MERCURIUS	9437	116,5	a	3
ESPERADO	9395	115,9	a	3
ARTUR NICK (T)	9345	115,3	a	3
RGT STYVAR	9238	114,0	a	3
LG ANCIA	9174	113,2	a	3
LG REVENTÓN	8822	108,9	a	3
SANTAELLA	8770	108,2	a	3
RGT CHICLANERO	8765	108,2	a	3
MONTEMAYOR	8709	107,5	a	3
RGT PANIGALE	7742	95,5	a	3
LG ACORAZADO (T)	6862	84,7	a	3
MEDIA		8751 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		8103 kg/ha al 13% de humedad		
Coeficiente de variación		7,79 %		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0627		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,1997		

2.5.1.2. Zonas templadas y frías

En la Tabla 60 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas y frías respecto a la media de las variedades ARTUR NICK, LG ACORAZADO y NOGAL. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han mostrado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. ARTUR NICK y LG MERCURIUS tienen los mayores rendimientos. El resto de variedades no se diferencia entre grupos. LG REVENTÓN, ESPERADO, LG ANCIA, MONTEMAYOR, RGT PANIGALE y SANTAELLA tienen índice productivo superior a 100.

Tabla 60. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, LA ACORAZADO y NOGAL de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2020-2021 en las zonas templadas y frías, en el marco de la red 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
ARTUR NICK (T)	6107	109,6	a	9
LG MERCURIUS	6076	109,1	ab	9
LG REVENTÓN	5977	107,3	abc	9
ESPERADO	5961	107,0	abc	9
LG ANCIA	5908	106,0	abc	9
MONTEMAYOR	5859	105,2	abc	9
RGT PANIGALE	5732	102,9	abc	9
SANTAELLA	5641	101,3	abc	9
RGT STYVAR	5502	98,8	abc	9
LG ACORAZADO (T)	5371	96,4	abc	9
RGT CHICLANERO	5348	96,0	bc	9
NOGAL (T)	5235	94,0	c	8
MEDIA		5726 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5571 kg/ha al 13% de humedad		
Coeficiente de variación		6,93 %		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0006		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.5.2. Resultados conjuntos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (LG ANCIA, LG MERCURIUS, RGT CHICLANERO) junto al testigo ARTUR NICK. Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los que han contenido un mínimo del 75 % de las variedades citadas anteriormente. Así, se han considerado un total de 32 ensayos, 20 en la campaña 2019-2020 y 12 en la 2020-2021. 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 61). No se han observado diferencias significativas entre variedades y no se ha producido comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 62. LG MERCURIUS es la variedad más destacada en términos de índice al agrupar todos los ensayos de las dos últimas campañas.

Tabla 61. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de primavera con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(\text{kg/ha})^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(\text{kg/ha})^2 \cdot 10^{-3}$
W	Año	1	F	0,39	0,5362		
	Localidad		A			3131,246	1590,393
	Localidad*Año		A			1198,001	862,272
G	Variedad	3	F	1,65	0,1821		
	Variedad*Año	3	F	0,43	0,7324		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1218,365	0
ERROR			A			222,185	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 62. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera junto a la testigo ARTUR NICK obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO $(\%)$	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry $(\alpha=0.05)$	NÚMERO DE ENSAYOS
LG MERCURIUS	6889	102,4	a	32
LG ANCIA	6784	100,8	a	32
ARTUR NICK (T)	6729	100,0	a	32
RGT CHICLANERO	6181	91,9	a	32
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6646	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6729	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN $(\%)$			7,09	

En la Tabla 63 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como LG MERCURIUS y LG ANCIA se sitúan en los terciles superior y mediano de rendimiento en más del 90%. Por el contrario, RGT CHICLANERO predomina en el tercil inferior.

Tabla 63. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando de primavera, junto al testigo ARTUR NICK, obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA $(\text{kg/ha})^2 \times 10^{-3}$
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LG MERCURIUS	14	16	2	157,477
LG ANCIA	10	20	2	118,688
ARTUR NICK (T)	6	22	4	377,394
RGT CHICLANERO	2	6	24	256,474
GxE (Componente de la varianza)				230,549

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 templadas-frías 20 y zonas cálidas 12.

En la Tabla 64 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas pero sí entre las distintas variedades evaluadas. La interacción variedad por zona agroclimática tampoco ha sido significativa, hecho que supone que las variedades se han comportado de forma similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.



Tabla 64. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera junto al testigo ARTUR NICK obtenida en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

	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	2,09	0,1634	3873,917	1559,448
	Localidad*Zona Agroclimática		A				
	Año	1	F	5,93	0,0278	761,496	398,544
	Zona Agroclimática*Año	1	F	10,71	0,0051		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A				
G	Variedad	3	F	2,46	0,0668		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	3	F	1,36	0,2578	0	-
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A				
	Variedad*Año	3	F	0,1	0,2533	894,171	
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	3	F	1,87	0,1385		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A				
	ERROR		A			221,185	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 65 y 66 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. En las zonas cálidas no se han apreciado diferencias significativas entre variedades, si bien LG MERCURIUS ha presentado un índice productivo por encima de las otras variedades. En las zonas templadas-frías RGT CHICLANERO ha tenido peor comportamiento que las otras variedades.

Tabla 65. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a la testigo ARTUR NICK, en las zonas cálidas, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG MERCURIUS	8294	106,0	a	12
ARTUR NICK (T)	7827	100,0	ab	12
RGT CHICLANERO	7712	98,5	ab	12
LG ANCIA	7392	94,4	b	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7806	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			7827	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,2039	

Tabla 66. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a la testigo ARTUR NICK, en las zonas templadas y frías, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ANCIA	6595	101,5	a	20
LG MERCURIUS	6593	101,5	a	20
ARTUR NICK (T)	6498	100,0	a	20
RGT CHICLANERO	5858	90,2	b	20
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6386	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6498	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0343	

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. ARTUR NICK muestran el mejor comportamiento en las zonas cálidas y LG MERCURIUS en ambas zonas (Figura 5).

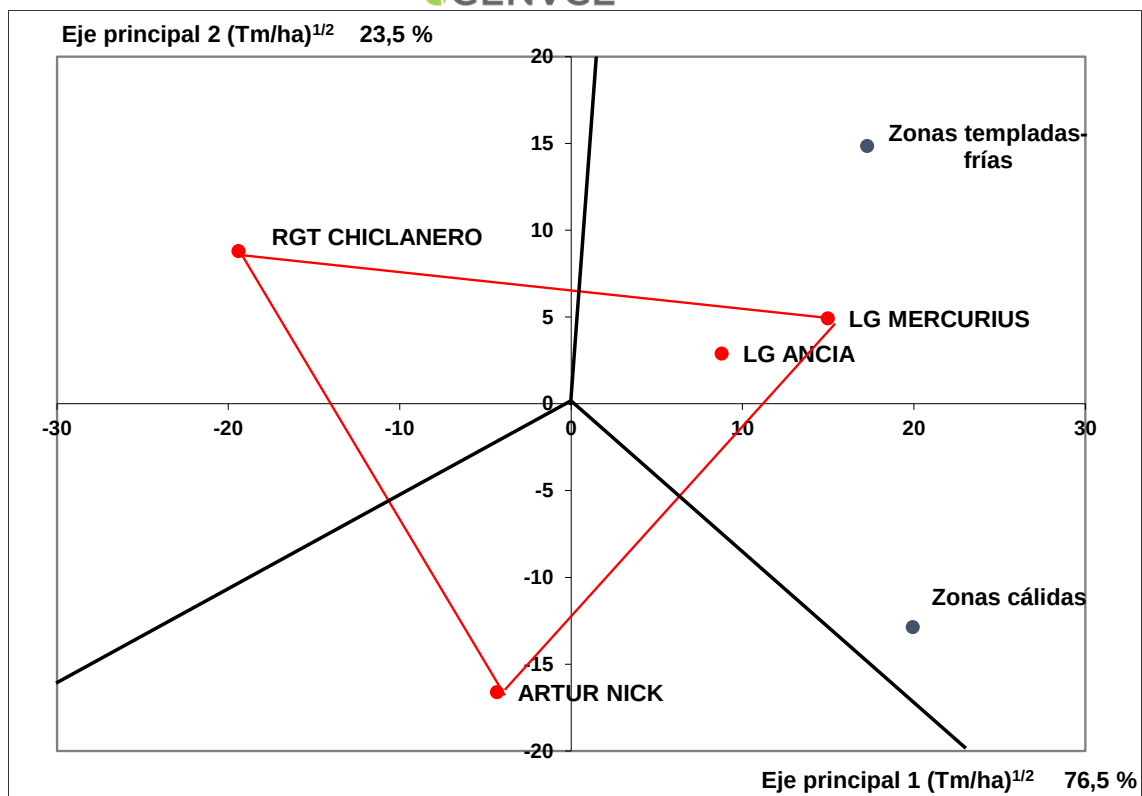


Figura 5. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo corto junto al testigo ARTUR NICK en las zonas cálidas y templadas-frías, durante las campañas 2019-2020 y 2020-20201.

2.6.- TRITICALE

2.6.1. Resultados de la campaña 2020-2021

En la Tabla 67 se pueden observar las variedades de triticale que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2020-2021, 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: AMARILLO 105 y TRIMOUR en ensayos de zonas frías-templadas y BONDADOSO y VIVACIO en los de templadas-cálidas.

Tabla 67. Variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2020-2021 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
AMARILLO 105	DISASEM		TESTIGO	8	•	•	
BONDADOSO	AGROVEGETAL		TESTIGO	6		•	•
TRIMOUR	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	8	•	•	
VIVACIO	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	5		•	•
RGT COPLAC	RAGT IBERICA	RVC	2º	6		•	•
RGT KADJAC	RAGT IBERICA	CEE	2º	8	•	•	
RGT SULIAC	RAGT IBERICA	RVC	2º	8	•	•	
SALEROSO	AGROVEGETAL	RVC	2º	6		•	•
KITESURF	SEMILLAS CAUSSADE SL	CEE	1º	8	•	•	
RAMDAM	AGRUSA	CEE	1º	10	•	•	•
LG PLUTON	LIMAGRAIN IBÉRICA	RVC	1º	6		•	•
RGT BELLOTAC	RAGT IBERICA	RVC	1º	6		•	•
RGT ZARAGOZAC	RAGT IBERICA	RVC	1º	8	•	•	
HUGO	AGRUSA	CEE	pre	10	•	•	•

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

Se han incluido diez ensayos en el análisis de resultados, de los cuales cuatro se corresponden a zonas frías, cuatro a zonas templadas y dos a zonas cálidas.

2.6.1.1. Zonas templadas y cálidas

En la Tabla 68 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, durante la campaña 2020-2021 en las zonas templadas y cálidas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry 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 y han tenido un comportamiento diferencial según la localidad de ensayo. RGT BELLOTAC es la variedad más destacada superando estadísticamente a RAMDAM. También sobresalen los índices productivos de RGT COPLAC y LG PLUTÓN.

Tabla 68. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2020-2021 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	
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT BELLOTAC	5940	117,6	a	6
RGT COPLAC	5693	112,7	ab	6
LG PLUTON	5693	112,7	ab	6
BONDADOSO (T)	5133	101,6	ab	6
SALEROSO	5037	99,7	ab	6
VIVACIO (T)	4973	98,4	ab	6
RAMDAM	4387	86,8	b	6
MEDIA		5265 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5053 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0225		
Coeficiente de variación		9,88 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0014		

En la Tabla 69 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 2020-2021.

Tabla 69. Altura, peso específico, peso de mil granos y fecha de espigado de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2020-2021 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	FECHA DE ESPIGADO
BONDADOSO (T)	105 ab	73,3 a	34,3 ab	2-abr. a
LG PLUTON	109 ab	74,0 a	31,1 b	6-abr. ab
RAMDAM	111 a	66,2 b	25,0 c	23-abr. c
RGT BELLOTAC	113 a	75,4 a	33,2 ab	3-abr. ab
RGT COPLAC	107 ab	72,7 a	35,4 a	7-abr. b
SALEROSO	98 b	72,6 a	33,2 ab	3-abr. ab
VIVACIO (T)	109 ab	73,9 a	31,6 ab	4-abr. ab
Media	107	72,6	32,0	7-abr.
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0138	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Número de ensayos	3	6	4	6

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

(T): variedades testigo.

2.6.1.2. Zonas frías y templadas

En la Tabla 70 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades respecto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR durante la campaña 2020-2021 en las zonas frías y templadas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades pero sí un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. Todas las nuevas variedades ensayadas han presentado un índice productivo por encima de la media de las testigo, destacando RGT ZARAGOZAC, RAMDAM, RGT KADJAC y RGT SULIAC.

Tabla 70. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2020-2021 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ZARAGOZAC	6186	121,3	a	8
RAMDAM	5956	116,8	a	8
RGT KADJAC	5884	115,4	a	8
RGT SULIAC	5804	113,8	a	8
KITESURF	5347	104,9	a	8
TRIMOUR (T)	5244	102,8	a	8
AMARILLO 105 (T)	4953	97,1	a	8
MEDIA		5625 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5099 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0794		
Coefficiente de variación		8,77 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 71 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en la zonas frías y templadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2020-2021.

Tabla 71. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos y proteína de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2020-2021 en las zonas frías y templadas, en el marco de red GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO		ALTURA (cm)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PESO DE 1000 GRANOS (g)	
AMARILLO 105 (T)	29-abr.	ab	108	ab	71,2	bc	29,9	b
KITESURF	6-may.	d	114	a	72,2	ab	34,5	a
RAMDAM	5-may.	cd	106	bc	68,5	c	30,3	ab
RGT KADJAC	1-may.	bc	107	bc	70,1	bc	28,9	b
RGT SULIAC	7-may.	d	97	d	69,7	bc	28,9	b
RGT ZARAGOZAC	30-abr.	b	114	a	75,1	a	32,2	ab
TRIMOUR (T)	26-abr.	a	101	cd	67,8	c	29,3	b
Media	2-may.		107		70,6		30,6	
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		<0,0001		<0,0001		0,0039	
Número de ensayos	8		7		8		6	

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

(T): variedades testigo.

2.6.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

2.6.1.3.1 Zonas templadas y cálidas

En la Tabla 72 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, durante la campaña 2020-2021 en las zonas templadas y cálidas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. Las variedades no se han separado estadísticamente en función de su producción ni se aprecia un comportamiento diferencial de éstas según la localidad de ensayo. La variedad HUGO no alcanza el 100 de las variedades testigo en las zonas cálidas y templadas.

Tabla 72. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2020-2021 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 (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
VIVACIO (T)	5144	100,1	a	5
BONDADOSO (T)	5133	99,9	a	6
HUGO	4750	92,4	a	6
MEDIA	5009 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	5139 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,2674			
Coefficiente de variación	10,38 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0906			

En la Tabla 73 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 2020-2021.

Tabla 73. Fecha de espigado, altura, peso específico y peso de mil granos, de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2020-2021 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de preGENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO		ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PESO DE 1000 GRANOS (g)
BONDADOSO (T)	2-abr.	a	105	73,4	a	34,8
HUGO	17-abr.	b	111	69,5	b	30,0
VIVACIO (T)	3-abr.	a	108	74,2	a	33,2
Media	8-abr.		108	72,4		32,6
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0005		0,358	0,0022		0,0872
Número de ensayos	6		5	6		4

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

(T): variedades testigo.

2.6.1.3.2. Zonas frías y templadas

En la Tabla 74 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de HUGO junto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR durante la campaña 2020-2021 en las zonas frías y templadas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades pero sí un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. HUGO ha tenido un í100 sensiblemente mayor que las variedades testigo en las zonas frías y templadas.

Tabla 74. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR de las variedades de triticales ensayadas en la campaña 2020-2021 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
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
HUGO	6010	117,3	a	7
TRIMOUR (T)	5285	103,2	a	7
AMARILLO 105 (T)	4962	96,8	a	7
MEDIA		5419 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5124 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,1589		
Coeficiente de variación		9,51 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0183		

En la Tabla 75 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticales ensayadas en las zonas frías y templadas en el marco de preGENVCE, durante la campaña 2020-2021.

Tabla 75. Fecha de espigado, altura, peso específico y peso de mil granos de las variedades de triticales, ensayadas durante la campaña 2020-2021 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)
AMARILLO 105 (T)	29-abr.	b	112	a	70,7	28,5
HUGO	30-abr.	b	112	a	71,8	32,4
TRIMOUR (T)	26-abr.	a	105	b	67,1	29,4
Media	28-abr.		110		69,9	30,1
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0118		0,007		0,011	0,0651
Número de ensayos	7		6		7	5

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

(T): variedades testigo.

2.6.2. Resultados conjuntos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021

2.6.2.1. Zonas templadas y cálidas

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Para ello se ha seleccionado las variedades RGT COPLAC y SALEROSO junto a los testigos BONDADOSO. Se han considerado un total de 10 ensayos, 4 en la campaña 2019-2020 y 6 en la 2020-2021. 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 76). 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 localidad, lo que nos indica unos rendimientos distintos entre localidades. Los rendimientos e índices productivos de las distintas variedades se muestran en la Tabla 77. RGT COPLAC ha superado estadísticamente la producción de las variedades de referencia. SALEROSO, que no se ha diferenciado entre grupos de rendimiento, también ha presentado un índice productivo superior a las testigo,



Tabla 76. 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 2019-2020 y 2020-2021.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Año	1	F	0,1	0,7528		
	Localidad		A			4442,279	2474,124
	Localidad*Año		A			32,153	0
G*E	Variedad	3	F	3,97	0,0171		
	Variedad*Año	3	F	1,52	0,2305		
	Variedad*Localidad		A			0	987,543
	Localidad*Variedad*Año		A			3961,645	0
	ERROR		A			257,423	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 77. 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 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT COPLAC	5948	120,1	a	9
SALEROSO	5445	110,0	ab	10
VIVACIO (T)	4969	100,3	b	9
BONDADOSO (T)	4934	99,7	b	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5324	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4951	
Coeficiente de variación (%)			9,53	

2.6.2.2. Zonas frías y templadas.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Para ello se ha seleccionado las variedades RGT KADJAC y RGT SULIAC que han estado presente en las dos campañas de ensayos junto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR. Se han considerado un total de quince ensayos, siete en la campaña 2019-2020 y ocho en la 2020-2021. 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 78). 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 79. Aunque estadísticamente no se hayan diferenciado, se destaca que RGT SULIAC y RGT KADJAC superan sensiblemente el índice de referencia de las variedades testigo.

Tabla 78. 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 2019-2020 y 2020-2021.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Año	1	F	0,06	0,8163		
	Localidad		A			5531,553	2902,258
	Localidad*Año		A			442,555	564,426
G*E	Variedad	3	F	3,57	0,0748		
	Variedad*Año	3	F	0,58	0,6483		
	Variedad*Localidad		A			0	842,489
	Localidad*Variedad*Año		A			1151,631	649,833
	ERROR		A			262,786	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad



Tabla 79. Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT SULIAC	5520	118,4	a	15
RGT KADJAC	5406	115,9	a	15
TRIMOUR (T)	5046	108,2	a	15
AMARILLO 105 (T)	4279	91,8	a	15
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5063	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4662	
Coeficiente de variación (%)			10,13	

2.7.- CENTENO HÍBRIDO.

2.7.1.1 Resultados de la campaña 2020-2021

Durante la campaña 2020-2021 en el marco de GENVCE se han ensayado cinco nuevas variedades de centeno híbrido, además de otras tres variedades preGENVCE. En la Tabla 80 se pueden observar las variedades de centeno híbrido que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2020-2021, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos. La variedad no híbrida PETKUS se ha considerado como el testigo de los ensayos.

Tabla 80. Variedades de centeno híbrido ensayadas durante la campaña 2020-2021 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática
					Fría
PETKUS	AGROSA		TESTIGO	10	•
LORETTO	RAGT IBERICA	CEE	2º	10	•
POSEIDON	AGRUSA	CEE	2ª	10	•
SU PROMOTOR	MAS SEEDS	CEE	2º	10	•
VINETTO	RAGT IBERICA	CEE	2º	10	•
STANNOS	SEMILLAS BATLLE SA	CEE	1º	10	•
KWS IGOR	KWS SEMILLAS IBERICA	CEE	pre	10	•
KWS TEODOR	KWS SEMILLAS IBERICA	CEE	pre	10	•
SU ARVID	MAS SEEDS	CEE	pre	10	•

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

En la Tabla 81 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de PETKUS. Todas las variedades han superado significativamente el rendimiento de la variedad no híbrida PETKUS. STANNOS es la variedad con un 100 más alto en esta campaña, si bien no se ha diferenciado estadísticamente del resto de las nuevas variedades

Tabla 81. Rendimiento e índice productivo medio respecto al testigo PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2020-2021 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
STANNOS	5145	138,4	a	10
SU PROMOTOR	5034	135,4	a	10
POSEIDON	4943	133,0	a	10
VINETTO	4861	130,8	a	10
LORETTO	4849	130,4	a	10
PETKUS (T)	3717	100,0	b	10
MEDIA		4758 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3717 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0.0003		
Coeficiente de variación		9,53%		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0001		



En las Tabla 82 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE. Los híbridos son más tardíos que el testigo PETKUS. LORETTO y VINETTO son las variedades con inicio de espigado más tardío (2 días después que la media). PETKUS es la variedad de mayor talla y variedades SU PROMOTOR y VINETTO las de menor talla. STANNOS es la variedad de mayor peso específico. En el mismo grupo encontramos PETKUS y VINETTO. VINETTO, SU PROMOTOR y LORETTO han presentado menor proteína que la variedad de referencia. STANNOS y POSEIDON no se han diferenciado entre grupos STANNOS y LORETTO destacan en el peso de mil granos. Las variedades con mayor tendencia al encamado esta campaña han sido PETKUS y LORETTO.

Tabla 82. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos, proteína y encamado de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2020-2021 en GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO		ALTURA (cm)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PROTEÍNA (%)		PESO MIL GRANOS (g)	ENCAMADO (%)
LORETTO	30-abr	b	127	ab	71,3	c	10,4	b	27,3	16
PETKUS (T)	23-abr	a	132	a	73,3	ab	13,6	a	26,4	19
POSEIDON	29-abr	b	128	ab	72,0	bc	10,9	ab	26,1	5
STANNOS	28-abr	b	129	ab	73,8	a	11,0	ab	27,7	0
SU PROMOTOR	28-abr	b	121	c	72,6	bc	9,8	b	24,1	8
VINETTO	30-abr	b	123	bc	73,2	ab	9,8	b	24,8	0
Media	28-abr.		127		72,7		10,9		26,1	8
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001		0,0002		0,0014		0,0203		0,0753	0,443
Número de ensayos	8		10		9		4		2	5

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

2.7.1.2. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 83 se puede observar el índice productivo medio de las variedades ensayada en la red preGENVCE respecto a la media de PETKUS. Las nuevas variedades de preGENVCE han tenido un comportamiento muy similar entre ellas al considerar los ensayos en su conjunto. Todas las variedades han superado significativamente el rendimiento de la variedad no híbrida PETKUS.

Tabla 83. Índice productivo medio respecto al testigo PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2020-2021 en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

2020-2021 en el marco de la red PROENVOLCE: medias ajustadas por mínimos cuadrados:				
VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry (α=0.05)	
KWS TEODOR	5130	138,0	a	9
KWS IGOR	5123	137,8	a	9
SU ARVID	5104	137,3	a	9
PETKUS (T)	3717	100,0	b	10
MEDIA		4769 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3717 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0.0001		
Coeficiente de variación		9.50%		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0082		

En las Tabla 84 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en la red de preGENVCE.

Tabla 84. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos, proteína y encamado de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2020-2021 en preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO		ALTURA (cm)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PESO MIL GRANOS (g)		PRTEÍNA (%)	ENCAMADO (%)
KWS IGOR	30-abr.	b	120	b	71,2	b	24,0	10,9	b	17
KWS TEODOR	29-abr.	b	124	ab	72,3	ab	24,1	10,6	b	17
PETKUS (T)	23-abr.	a	132	a	73,2	a	26,8	13,6	a	19
SU ARVID	29-abr.	b	125	ab	70,9	b	24,5	9,9	b	9
Media	28-abr.		125		71,9		24,9	11,2		15
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001		0,007		0,0106		0,4554	0,019		0,3574
Número de ensayos	8		10		9		5	2		5



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

PETKUS ha sido, significativamente, la variedad más precoz, de mayor altura, peso específico y contenido de proteína

2.7.2. Resultados conjuntos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (LORETTO, POSEIDON, STANNOS, SU PROMOTOR y VINETTO), junto al testigo PETKUS. Se han considerado un total de 22 ensayos, de los cuales 12 pertenecen a la campaña 2019-2020 y 10 a la campaña 2020-2021.

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 85). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y éstas no han presentado un comportamiento diferencial en los dos años de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la localidad.

Tabla 85. 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 2019-2020 y 2020-2021.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Año	1	F	0,04	0,8389		
	Localidad		A			2553,322	1148,282
	Localidad*Año		A			71,565	295,075
G	Variedad	5	F	2,02	0,0815		
G*W	Variedad*Año	5	F	0,21	0,9569		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			893,885	0
	ERROR		A			210,101	

En la Tabla 86 se observa que todas las variedades híbridas han tenido un índice productivo sensiblemente superior al testigo PETKUS.

Tabla 86. Producción media de las variedades de centeno híbrido, junto al testigo PETKUS, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
SU PROMOTOR	5154	139,3	a	22
STANNOS	4986	134,8	a	22
POSEIDON	4964	134,2	a	22
LORETTO	4791	129,5	a	22
VINETTO	4719	127,6	a	22
PETKUS (T)	3699	100,0	a	22
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4719	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3699	
Coeficiente de variación (%)			9,71	

En la Tabla 87 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Las variedades STANNOS y SU PROMOTOR han estado en la mayor parte de los ensayos en el tercil productivo superior.

Tabla 87. Análisis de terciles de las variedades de centeno híbrido, junto al testigo PETKUS, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

VARIETADES	TERCILES		
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
STANNOS	13	4	5
SU PROMOTOR	12	9	1
POSEIDON	7	12	3
LORETTO	5	9	8
VINETTO	5	10	7
PETKUS (T)	1	1	20

2.8.- TRIGO DURO

2.8.1. Resultados de la campaña 2020-2021

Durante la campaña 2020-2021 se han ensayado nueve variedades de trigo duro en el marco de GENVCE y 2 variedades en la red preGENVCE. Además, AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR se han considerado como variedades testigo.

En la Tabla 88 se pueden observar las variedades de trigo duro que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2020-2021, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos.

Tabla 88. Variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2020-2021 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría y templada	Cálida
AMILCAR	SEMILLAS DEL GUADALQUIVIR		TESTIGO	14	•	•
AVISPA	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	14	•	•
DON RICARDO	AGROVEGETAL		TESTIGO	14	•	•
EURODURO	EUROSEMILLAS		TESTIGO	14	•	•
SCULPTUR	RAGT IBERICA		TESTIGO	7	•	•
LG DAVIS	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	2º	14	•	•
LG YSATIS	LIMAGRAIN IBERICA	RVC	2º	14	•	•
RGT VOILUR	RAGT IBERICA	CEE	2º	7	•	•
SY LEONARDO	SINGENTA	CEE	2º	14	•	•
FDN 15 DW 872	FLORIMOND DESPREZ	RVC	1º	14	•	•
OTTAVIANO	AGRUSA	CEE	1º	14	•	•
SEMIDOU	FLORIMOND DESPREZ	RVC	1º	14	•	•
SY ATALANTE	SYNGENTA	CEE	1º	14	•	•
SY NILO	SYNGENTA	CEE	1º	14	•	•
RGT TACODUR	RAGT IBERICA	CEE	pre	14	•	•
VERACE	SYNGENTA	CEE	pre	14	•	•

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

En la Tabla 89 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en todas las zonas respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2020-2021, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry 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 todas las zonas pero sí se ha detectado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. Las nuevas variedades FDN DW 872, SEMIDOU y SY NILO han superado el índice medio de las variedades testigo al considerar el conjunto de los ensayos.

Tabla 89. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
FDN 15 DW 872	5115	105,2	a	14
SEMIDOU	5035	103,6	a	14
AVISPA (T)	5030	103,5	a	14
SY NILO	5027	103,4	a	14
AMILCAR (T)	4969	102,2	a	14
OTTAVIANO	4810	99,0	a	14
DON RICARDO (T)	4785	98,4	a	14
SY LEONARDO	4741	97,5	a	14
SY ATLANTE	4676	96,2	a	14
EURODURO (T)	4661	95,9	a	14
LG DAVIS	4611	94,8	a	14
LG YSATIS	4588	94,4	a	14
Media		4837 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		4861 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,3104		
Coefficiente de variación		10,36 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 90 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. Entre las nuevas variedades, junto a las testigos DON RICARDO, AVISPA y AMILCAR, las más precoces han sido SEMIDOU y SY NILO, y las más tardías OTTAVIANO y FDN 15 DW 872. La variedad con mayor porte de planta es FDN 15 DW 872 junto a la testigo DON RICARDO, siendo las de menor talla SY LEONARDO y LG YSATIS esta campaña. Destaca el peso específico de EURODURO y LG DAVIS, mientras que el menor valor lo ha presentado SY LEONARDO. En cuanto al peso de mil granos, OTTAVIANO, SY NILO y DON RICARDO han sido las variedades más destacadas y AMILCAR y SY ATALNTE han tenido los menores pesos. No ha habido diferencias significativas en proteína, aunque ha sobresalido OTTAVIANO, o densidad de espigas.

Tabla 90. Fecha de espigado, altura, proteína, peso específico, peso de mil granos y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2020-2021, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA ESPIGADO	ALTURA (cm)	PROTEÍNA (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO MIL GRANOS (g)	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas/m ²)
AMILCAR (T)	14-abr.	a 77	cde 13,5	78,8 abc	33,7 c	323
AVISPA (T)	14-abr.	a 75	de 13,6	79,2 abc	35,0 bc	333
DON RICARDO (T)	13-abr.	a 83	ab 14,8	79,4 abc	40,3 a	356
EURODURO (T)	16-abr.	ab 78	bcd 14,4	80,7 a	37,8 abc	377
FDN 15 DW 872	19-abr.	bc 84	a 14,3	78,7 abc	35,4 bc	381
LG DAVIS	18-abr.	abc 79	abcd 14,6	80,1 ab	37,0 abc	368
LG YSATIS	17-abr.	abc 73	e 13,8	77,9 abc	35,4 bc	363
OTTAVIANO	21-abr.	c 79	abcd 15,5	78,7 abc	41,1 a	325
SEMIDOU	14-abr.	a 79	abcd 14,6	78,0 bc	38,9 ab	404
SY ATALNTE	17-abr.	abc 79	abcd 14,3	78,6 abc	34,0 c	388
SY LEONARDO	15-abr.	ab 72	e 14,8	76,9 c	38,5 ab	350
SY NILO	15-abr.	a 81	abc 14,1	77,8 bc	40,5 a	365
Media	16-abr.	78,3	14,3	78,7	37,3	361
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,0001	0,1057	0,0003	<0,0001	0,2536
Número de ensayos	13	11	5	13	8	7

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

(T): variedades testigo.

2.8.1.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 91 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR durante la campaña 2020-2021 en las zonas frías y templadas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry 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 todas las zonas pero se ha detectado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. Las nuevas variedades OTTAVIANO, SY NILO, RGT VOILUR y FDN 15 DW 872 han superado el 100 en estas zonas.

Tabla 91. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
AVISPA (T)	5577	105,3	a	7
AMILCAR (T)	5557	104,9	a	7
OTTAVIANO	5535	104,5	a	7
SY NILO	5512	104,0	a	7
RGT VOILUR	5500	103,8	a	7
FDN 15 DW 872	5434	102,6	a	7
SCULPTUR (T)	5353	101,1	a	7
SY ATALNTE	5236	98,8	a	7
SEMIDOU	5202	98,2	a	7
EURODURO (T)	5049	95,3	a	7
SY LEONARDO	5019	94,8	a	7
DON RICARDO (T)	4952	93,5	a	7
LG DAVIS	4821	91,0	a	7
LG YSATIS	4625	87,3	a	7
Media	5241 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	5297 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0.3682			
Coefficiente de variación	10.98 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

2.8.1.2. Zonas cálidas

En la Tabla 92 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en las zonas cálidas, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO, durante la campaña 2020-2021, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y estas han tenido un comportamiento diferente según la localidad de ensayo. La variedad SEMIDOU ha superado significativamente el rendimiento de SY ATALANTE y OTTAVIANO en estas zonas. El resto de variedades no ha sido diferenciado entre grupos productivos, destacando el índice productivo de FDN 15 DW 872.

Tabla 92. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, EURODURO y DON RICARDO de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
SEMIDOU	4865	109,8	a	7
FDN 15 DW 872	4810	108,6	ab	7
DON RICARDO (T)	4590	103,6	ab	7
LG YSATIS	4573	103,2	ab	7
SY NILO	4546	102,6	ab	7
AVISPA (T)	4490	101,3	ab	7
SY LEONARDO	4470	100,9	ab	7
LG DAVIS	4397	99,3	ab	7
AMILCAR (T)	4375	98,8	ab	7
EURODURO (T)	4266	96,3	ab	7
SY ATALANTE	4112	92,8	b	7
OTTAVIANO	4085	92,2	b	7
Media		4465 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		4430 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,0158		
Coeficiente de variación		9,28 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.8.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 93 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2020-2021 en todas las zonas, 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. No se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas pero éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Ninguna de las nuevas variedades preGENVCE ha superado el índice productivo de la variedad de referencia AVISPA, si bien VERACE ha superado el 100.

Tabla 93. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
AVISPA (T)	5036	103,5	a	12
VERACE	4960	101,9	a	12
AMILCAR (T)	4929	101,3	a	12
RGT TACODUR	4847	99,6	a	12
DON RICARDO (T)	4828	99,2	a	12
EURODURO (T)	4671	96,0	a	12
MEDIA		4879 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4866 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,7964		
Coeficiente de variación		10,61 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0002		

En las Tabla 94 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. Destaca en altura de planta DON RICARDO,



en proteína RGT TACODUR, en peso específico EURODURO y en el peso de mil granos DON RICARDO, RGT TACODUR y VERACE.

Tabla 94. Fecha de espigado, altura, proteína, peso específico y, peso de mil granos de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2020-2021, en el marco de preGENVCE.

VARIETADES	FECHA ESPIGADO	ALTURA (cm)	PROTEÍNA (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE MIL GRANOS (g)
AMILCAR (T)	11-abr.	75,7 b	13,5 b	78,6 ab	33,9 c
AVISPA (T)	11-abr.	74,8 b	13,6 b	78,9 ab	35,2 bc
DON RICARDO (T)	10-abr.	82,7 a	14,8 ab	79,2 ab	40,4 a
EURODURO (T)	13-abr.	79,0 ab	14,2 ab	80,6 a	38,0 ab
RGT TACODUR	11-abr.	75,7 b	16,0 a	78,4 ab	39,8 a
VERACE	12-abr.	77,8 ab	14,9 ab	78,4 b	39,3 a
Media	12-abr.	77,6	14,5	78,4	37,8
Nivel significación variedades (p-valor)	0,6227	<0,0010	0,0018	0,0369	<0,0001
Número de ensayos	11	9	5	12	8

(T): variedades testigo.

2.8.1.3.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 95 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR durante la campaña 2020-2021 en las zonas templadas y frías, 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. No se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas pero si un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo.

Tabla 95. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
AVISPA (T)	5810	105,9	a	5
AMILCAR (T)	5697	103,9	a	5
RGT TACODUR	5613	102,4	a	5
SCULPTUR (T)	5561	101,4	a	5
VERACE	5397	98,4	a	5
EURODURO (T)	5229	95,4	a	5
DON RICARDO (T)	5122	93,4	a	5
MEDIA	5490 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	5484 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,8198			
Coefficiente de variación	11,56 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0097			

2.8.1.3.2. Zonas cálidas

En la Tabla 96 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en las zonas cálidas, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO, durante la campaña 2020-2021, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. La nueva variedad VERACE ha superado el 100 de las variedades testigo en estas zonas.



Tabla 96. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, EURODURO y DON RICARDO de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
VERACE	4648	104,7	a	7
DON RICARDO (T)	4618	104,0	a	7
AVISPA (T)	4484	101,0	a	7
AMILCAR (T)	4381	98,7	a	7
RGT TACODUR	4300	96,9	a	7
EURODURO (T)	4272	96,2	a	7
Media	4450 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	4439 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,44			
Coefficiente de variación	9,308 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0169			

2.8.2. Resultados conjuntos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (LG DAVIS, LG YSATIS, SY LEONARDO y RGT VOILUR), junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 25 ensayos, de los cuales 11 pertenecen a la campaña 2019-2020 y 14 a la campaña 2020-2021.

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 97). 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 localidad. Los rendimientos e índices productivos de las variedades se presentan en la Tabla 98. Ninguna de las nuevas variedades ha superado el índice productivo de la media de las variedades testigo.

Tabla 97. 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 2019-2020 y 2020-2021.

	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
Año	Año	1	F	2,1	0,179		
	Localidad		A			3019,646	1329,662
	Localidad*Año		A			828,901	504,790
Variedad	Variedad	6	F	0,15	0,9639		
	Variedad*Año	6	F	0,78	0,6717		
	Variedad*Localidad		A			0	758,144
ERROR	Localidad*Variedad*Año		A			497,207	644,685
	ERROR		A			245,964	

Tabla 98. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
AVISPA (T)	5131	100,4	a	25
AMILCAR (T)	5122	100,3	a	25
DON RICARDO (T)	5121	100,2	a	25
LG DAVIS	5068	99,2	a	25
EURODURO (T)	5062	99,1	a	25
SY LEONARDO	5007	98,0	a	25
LG YSATIS	4970	97,3	a	25
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5069			
ÍNDICE 100 (kg/ha)	5109			
Coefficiente de variación (%)	9,78			



En la Tabla 99 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. AVISPA ha tenido mayor presencia en los terciles superior-mediano.

Tabla 99. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
AVISPA (T)	9	10	6	219,536
AMILCAR (T)	8	7	10	213,24
LG DAVIS	8	7	10	344,396
LG YSATIS	7	12	6	596,822
DON RICARDO (T)	6	14	5	136,834
EURODURO (T)	6	14	5	390,812
SY LEONARDO	6	11	8	274,536
GxE (Componente de la varianza)				308,130

2.8.2.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 100 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas frías y templadas. No se han observado diferencias significativas entre las variedades, RGT VOILUR y SY LEONARDO han presentado un índice productivo por encima de la media de las variedades testigo.

Tabla 100. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR en las zonas templadas y frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
AMILCAR (T)	5672	103,4	a	12
AVISPA (T)	5638	102,7	a	12
RGT VOILUR	5625	102,5	a	12
SY LEONARDO	5505	100,3	a	12
DON RICARDO (T)	5438	99,1	a	12
SCULPTUR (T)	5353	97,6	a	12
EURODURO (T)	5335	97,2	a	12
LG DAVIS	5167	94,2	a	12
LG YSATIS	5161	94,1	a	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5433	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5487	
Coeficiente de variación (%)			10,14	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,7264	

2.8.2.2. Zonas cálidas

En la Tabla 101 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas cálidas. No se han detectado diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento. LG DAVIS ha tenido el índice productivo mayor en estas zonas. LG YSATIS también ha tenido un índice productivo mayor que la media de las variedades testigo.

Tabla 101. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO Y EURODURO en las zonas cálidas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG DAVIS	5144	107,9	a	13
DON RICARDO (T)	4889	102,6	a	13
LG YSATIS	4880	102,4	a	13
EURODURO (T)	4838	101,5	a	13
AVISPA (T)	4673	98,0	a	13
SY LEONARDO	4671	98,0	a	13
AMILCAR (T)	4667	97,9	a	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4823	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4767	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,3551	

2.9.- AVENA

2.9.1. Resultados de la campaña 2020-2021

Durante la campaña 2020-2021, se han ensayado un total de tres nuevas variedades de avena en la red GENVCE y dos en preGENVCE. En la Tabla 102 se pueden observar las variedades ensayadas, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora y el número de ensayos realizados. Las variedades AINTREE, CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA son las que se han considerado como testigos.

Tabla 102. Variedades de avena ensayadas durante la campaña 2020-2021 en GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
AINTREE	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	5	•	•	
CHIMENE	AGRUSA		TESTIGO	5	•	•	•
HAMEL	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	5	•	•	•
RGT CHAPELA	RAGT IBÉRICA		TESTIGO	5	•	•	•
RGT BLACK HARAS	RAGT IBERICA	RVC	2º	5	•	•	
KEELY	AGRUSA	CEE	1º		•	•	•
RGT VEGETALIA	RAGT IBERICA	RVC	1º			•	•
DELFIN	DISASEM	CEE	pre	7	•	•	•
PABLO	AGRUSA	CEE	pre	7	•	•	•

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

El ensayo de Olivenza (Extremadura) se ha eliminado en base a criterios agronómicos.

2.9.1.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 103 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos AINTREE, CHIMENE y RGT CHAPELA al agrupar las zonas agroclimáticas templadas y frías. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y un comportamiento diferencial en función de la localidad donde han sido ensayadas. La variedad testigo CHIMENE y KEELY han tenido un rendimiento mayor que AINTREE. RGT CHAPELA (T) y RGT BLACK HARAS no se han diferenciado entre grupos.

Tabla 103. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, CHIMENE y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2020-2021 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
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
CHIMENE (T)	6445	110,6	a	5
KEELY	6418	110,2	a	5
RGT CHAPELA (T)	6018	103,3	ab	5
RGT BLACK HARAS	5975	102,6	ab	5
AINTREE (T)	5014	86,1	b	5
MEDIA		5974 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5826 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0109		
Coeficiente de variación		7,08 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0207		

En la Tabla 104 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. RGT CHAPELA es la variedad más precoz en las zonas más frías-templadas. KEELY y CHIMENE son las variedades de mayor altura, y RGT BLACK HARAS y AINTREE las de menor. Destaca el peso de mil granos de RGT BLACK HARAS y el peso hectolítrico de KEELY.



Tabla 104. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso de mil granos, peso específico y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2020-2021 en las zonas templadas-frías, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas/m ²)
AINTREE (T)	18-may.	108 b	22,9 c	43,2 b	413
CHIMENE (T)	13-may.	115 a	28,0 b	44,5 b	499
KEELY	16-may.	121 a	27,3 b	48,0 a	456
RGT BLACK HARAS	11-may.	101 b	31,6 a	42,8 b	461
RGT CHAPELA (T)	9-may.	110 ab	29,8 ab	45,0 ab	521
Media	13-may.	111	27,9	44,7	470
Nivel significación variedades (p-valor)	0,5463	0,0154	<0001	0,001	2
Número de ensayos	4	4	4	5	0,8284

(T): variedades testigo.

2.9.1.2. Zonas templadas y cálidas

En la Tabla 105 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. Sobresale el índice productivo de RGT VEGETALIA por encima de las variedades testigo en estas zonas.

Tabla 105. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2020-2021 en las zonas templadas-frías en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT VEGETALIA	5157	112,0	a	4
RGT CHAPELA (T)	4758	103,3	a	4
HAMEL (T)	4551	98,8	a	4
CHIMENE (T)	4509	97,9	a	4
KEELY	4414	95,8	a	4
MEDIA		4678 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4606 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,3249		
Coefficiente de variación		8,76 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0394		

En la Tabla 106 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.

Tabla 106. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso de mil granos y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2020-2021 en las zonas templadas-frías, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
CHIMENE (T)	5-may. bc	103	25,0	41,7
HAMEL (T)	29-abr. a	103	25,4	43,2
KEELY	8-may. c	103	23,7	44,4
RGT CHAPELA (T)	1-may. ab	96	27,5	41,5
RGT VEGETALIA	29-abr. a	97	25,6	44,2
Media	2-may.	100	25,4	43,0
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0006	0,4738	0,1271	0,1998
Número de ensayos	3	3	4	4

(T): variedades testigo.

2.9.1.3 Variedades comunitarias. Red preGENVCE

2.9.1.3.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 107 se puede observar el índice productivo medio de PABLO Y DEFLIN respecto a la media de los testigos AINTREE, CHIMENE y RGT CHAPELA en las zonas templadas y frías. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la



localidad donde han sido ensayadas. Ha sobresalido el índice productivo de PABLO que, junto a la testigo CHIMENE, han superado estadísticamente el rendimiento de AINTREE.

Tabla 107. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la red preGENVCE en la campaña 2020-2021 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
PABLO	7114	122,1	a	4
CHIMENE (T)	6445	110,6	a	5
DELFIN	6366	109,3	ab	4
RGT CHAPELA (T)	6018	103,3	ab	5
AINTREE (T)	5015	86,1	b	5
MEDIA		6192 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5826 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0049		
Coefficiente de variación		6,83 %		
Nivel de significación de la interacción		p-valor = 0,0213		
localidad*variedad				

En la Tabla 108 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas templadas-frías en la red preGENVCE. PABLO es la variedad más precoz y la testigo AINTREE la más tardía. Destaca el peso específico de DELFIN. Todas las variedades superan el peso de mil granos de AINTREE.

Tabla 108. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2020-2021 en las zonas templadas-frías de la red preGENVCE.

VARIETADES	APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
AINTREE (T)	18-may. b	109	22,9 b	45,0 ab
CHIMENE (T)	13-may. ab	115	27,7 a	40,9 c
DELFIN	13-may. ab	109	27,4 a	47,9 a
PABLO	5-may. a	108	29,3 a	44,5 b
RGT CHAPELA (T)	9-may. ab	111	30,4 a	43,2 bc
Media	11-may.	110	27,5	44,3
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0246	0,5551	0,0018	0,0004
Número de ensayos	4	4	4	5

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

2.9.1.3.2. Zonas templadas y cálidas

En la Tabla 109 se puede observar el índice productivo medio de PABLO y DELFIN respecto a la media de los testigos CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA en las zonas templadas y cálidas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad donde han sido ensayadas. PABLO ha presentado un í100 más alto que el conjunto de variedades testigo.

Tabla 109. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos HAMEL, CHIMENE y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la red preGENVCE en la campaña 2020-2021 en las zonas templadas y cálidas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
PABLO	4869	105,7	a	4
RGT CHAPELA (T)	4758	103,3	a	4
HAMEL (T)	4552	98,8	a	4
CHIMENE (T)	4510	97,9	a	4
DELFIN	4440	96,4	a	4
MEDIA		4626 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4607 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,7976		
Coefficiente de variación		8,86 %		
Nivel de significación de la interacción		p-valor = 0,0341		
localidad*variedad				



En la Tabla 110 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas templadas y cálidas en la red preGENVCE. La testigo HAMEL es la variedad más precoz y DELFIN la más tardía. Destaca el peso específico de DELFIN. PABLO y RGT CHAPELA son las variedades con mayor peso de mil granos.

Tabla 110. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2020-2021 en las zonas cálidas-templadas de la red preGENVCE.

VARIETADES	APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
CHIMENE (T)	5-may. ab	102	25,0 ab	41,7 ab
DELFIN	7-may. b	100	23,5 b	44,5 a
HAMEL (T)	29-abr. a	102	25,3 ab	43,2 ab
PABLO	2-may. ab	100	27,1 a	38,2 b
RGT CHAPELA (T)	1-may. ab	97	27,4 a	41,5 ab
Media	3-may.	100	25,7	41,8
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0148	0,5861	0,014	0,0393
Número de ensayos	3	3	4	4

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

(T): variedades testigo.

2.9.2. Resultados conjuntos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2019-2020 y 2020-2021. Para ello se han seleccionado las variedades KEELY y RGT BLACK HARAS junto a los testigos CHIMENE y RGT CHAPELA. Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los de las zonas frías y templadas y que han contenido un mínimo del 75% de las variedades citadas anteriormente. Así, se han considerado un total de 8 ensayos, 3 en la campaña 2019-2020 y 5 en la 2020-2021. 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 111). No se han observado diferencias significativas entre variedades ni comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 112.

Tabla 111. 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 2019-2020 y 2020-2021 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	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Año	1	F	0,78	0,5382		
	Localidad		A			0	4974,526
	Localidad*Año		A			7311,424	0
U	Variedad	3	F	0,16	0,9127		
	Variedad*Año	3	F	0,82	0,6505		
	Variedad*Localidad		A			0	175,688
G*E	Localidad*Variedad*Año		A			286,222	0
	ERROR		A			169,088	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 112. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, CHIMENE y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2020-2021 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 Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
KEELY	5422	100,2	a	8
CHIMENE (T)	5418	100,1	a	8
RGT CHAPELA (T)	5404	99,9	a	8
RGT BLACK HARAS	5226	96,6	a	8
MEDIA		5368 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5411 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0.9127		
Coefficiente de variación		7,66 %		