

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 2018-2019.

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 2018-2019

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 2018-2019 se han evaluado un total de 109 variedades, de las cuales 24 son testigos. Entre las nuevas variedades, 25 corresponden a cebada, 30 a trigo blando, 18 a trigo duro, 6 a triticale, 2 a avena y 6 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, GAZUL 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 2018-2019.

CEBADA DE PRIMAVERA	AVENA	TRITICALE
RGT PLANET (T)	AINTREE (T)	AMARILLO 105 (T)
PEWTER (T)		BONDADOSO (T)
` '	` ,	TRIMOUR (T)
	RGT CHÀPELA (T)	VIVACIO (T)
CHRONICLE FAIRING	RGT RIVERA	BIKINI LG RELAMPAGO
FATIMA	ROMULUS	JOKARI
BULLE		RIPARO
FABIOLA		
		RGT KADJAC
		RIVOLT
AVALON FOCUS KWS FANTEX LEANDRA LG NABUCO RGT ASTEROID RGT ORBITER SY STANZA		RIVOLT
	PRIMAVERA RGT PLANET (T) PEWTER (T) CHRONICLE FAIRING FATIMA BULLE FABIOLA FLAIR SIENNA AVALON FOCUS KWS FANTEX LEANDRA LG NABUCO RGT ASTEROID RGT ORBITER	PRIMAVERA RGT PLANET (T) PEWTER (T) CHIMENE (T) HAMEL (T) RGT CHAPELA (T) CHRONICLE FAIRING FATIMA BULLE FABIOLA FLAIR SIENNA AVALON FOCUS KWS FANTEX LEANDRA LG NABUCO RGT ASTEROID RGT ORBITER



TRIGO BLANDO DE INVIERNO	TRIGO BLANDO DE PRIMAVERA	TRIGO DURO	CENTENO HÍBRIDO
CAMARGO (T)	ARTUR NICK (T)	AMILCAR (T)	PETKUS (T)*
CHAMBO (T)	GAZUL (T)	AVISPA (T)	, ,
MARCOPOLO (T)	NOGAL (T)	DON RICARDO (T)	FABREO
NOGAL (T)	• •	EURODURO (T)	KWS SERAFINO
	LAGASCA	SCULPTUR	COMPOSIT
ARAYO	LG ARROBA		
LG FILOSOFO	LG HURACAN	LG ORIGEN	LORETTO
MUFASA	MACARENO	QUALIDOU	SU PROMOTOR
PORTICCIO	TUJENA	TEODORICO	VINETTO
RGT CESARIO		DON ORTEGA	
RGT QUIRIKO	FLISH	FUEGO	
TAQUET	LG ANTIQUE	LG ACROPOLIS	
LG QUORUM		LG HIPNOSIS	
MAUPASSANT		NOBILIS	
MONTECRISTO CS		ODISSEO	
RGT ENEBRO		RGT BETICUR	
RGT PAISANO		RGT FERNANDUR	
RGT SOLFERINO		RGT RUMBADUR	
		RGT XIRIUR	
AMBROGIO			
DENICIUS		EGEO	
FANTOMAS		RGT LEONDUR	
GABRIO		RGT VOILUR	
KLIMA		SALGADO	
OBIWAN		SY LEONARDO	
ORLOGE			
OVALIE CS			
TENOR			

(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 141 ensayos, de los cuales 45 corresponden a cebada, 45 corresponden a trigo blando, 16 a trigo duro, 12 a triticale, 12 a avena y 11 a centeno.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas de carácter autonómico de Andalucía, Aragón, Castilla - La Mancha, Castilla y León, 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 realizados en el marco de GENVCE, durante la campaña 2018-2019, en las diferentes Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Cebada ciclo largo	Cebada ciclo corto	Trigo blando ciclo largo	Trigo blando ciclo corto	Trigo duro	Triticale	Avena	Centeno híbrido	TOTAL
ANDALUCÍA	2	2	3	5	8	2	2	-	24
ARAGÓN	5	4	5	4	2	3	2	2	27
CASTILLA-LA MANCHA	5	6	7	5	2	3	3	5	36
CASTILLA Y LEÓN	5	1	4	-	2	1	1	3	17
CATALUNYA	3	2	2	2	-	2	1	-	12
EUSKADI	1	1	1	-	-	-	-	-	3
EXTREMADURA	1	2	1	2	2	-	1	-	9
MADRID	1	1	1	1	-	1	1	1	7
NAVARRA	2	1	1	1	-	-	1	-	6
TOTAL	25	20	25	20	16	12	12	11	141

De entre todos los ensayos 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 %.
- $\hbox{b.-} \ \ \text{Tener un CV comprendido entre el 15-20 \% y a la vez no observarse diferencias significativas entre las variedades.}$



2.1.3. Zonas de experimentación

Se han agrupado los ensayos en varias zonas agroclimáticas, con la finalidad de facilitar la interpretación de los datos teniendo en cuenta los valores de pluviometría y 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.

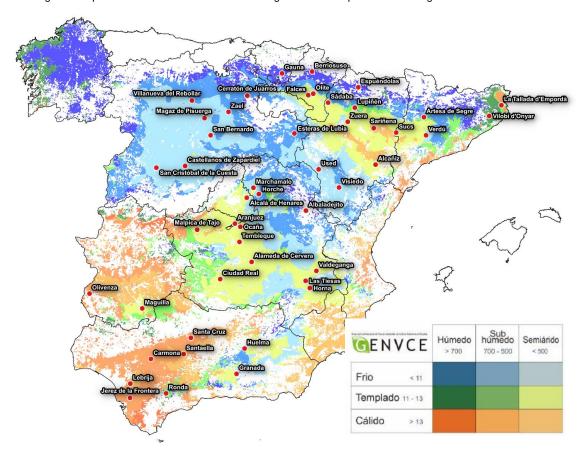


Figura 1. Mapa de las zonas agroclimáticas en España con indicación de las localidades de ensayos incluidos en el informe.

En función de la especie (cebada, trigo blando, trigo duro, avena, triticale y centeno) se establecen 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 2017-2018, en función de la zona de experimentación.

ESPECIE	FRÍO	TEMPLADO	CÁLIDO	TOTAL
Cebada de invierno	13	12	-	25
Cebada de primavera	4	11	5	20
Trigo blando de invierno	13	12	-	25
Trigo blando de verano	1	11	8	20
Trigo duro	3	7	6	16
Triticale	4	5	3	12
Avena	5	4	3	12
Centeno híbrido	7	4	-	11

2.1.4. Parámetros estudiados

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

a.- Agronómicos

- Valoración de la nacencia e implantación (escala 1-5).
- Fecha de espigado.
- Nivel de ataque de enfermedades (%).
- 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 index.
- 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 no se ha eliminado ninguna variedad por incumplimiento del tratamiento de semilla

2.2.- CEBADA DE INVIERNO

2.2.1. Resultados de la campaña 2018-2019

Durante la campaña 2018-2019, en el marco de la red GENVCE se han ensayado un total de siete nuevas variedades de cebada de invierno. Además, se han ensayado tres nuevas variedades en preGENVCE. 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 2018-2019 en la red GENVCE.

						na imática
VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Fría	Templada
HISPANIC MESETA PEWTER	FLORIMOND DESPREZ FLORIMOND DESPREZ AGRUSA	LVC LVC CEE	TESTIGO TESTIGO TESTIGO	22 22 22	•	•
KAMALAMAI MALTESSE MENDIOLA RGT MEDINACELI RGT SEGONTIA	SEMILLAS BATLLE AGRUSA FLORIMOND DESPREZ RGT IBERICA RGT IBERICA	LVC CEE LVC LVC LVC	2° 2° 2° 2° 2°	22 22 22 22 22 22	•	•
LUMINOSA SARATOGA	FLORIMOND DESPREZ LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC LVC	1º 1º	22 22	•	•
LG CASTING ORIONE PIXEL	LIMAGRAIN IBÉRICA MAS SEEDS AGRUSA	CEE CEE CEE	pre pre pre	9 9 9	•	•

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

De los 25 ensayos de cebada de inverno previstos, se han anulado los ensayos de Magaz de Pisuerga (Castilla y León) por problemas de implantación, de Falces (Navarra) por heterogeneidad y accidentes y de Alcalá de Henares por falta de estandarización en los resultados. Los otros 22 ensayos todos han cumplido con los criterios de validación agronómica y estadística.

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. La variedad SARATOGA ha sido las más productiva. diferenciándose estadísticamente de LUMINOSA, RGT SEGONTIA y KAMALAMAI. Además MENDIOLA también ha sido más productiva que KAMALAMAI, sin encontrase diferencias estadísticas con el resto de variedades al agrupar los 22 ensayos.

Tabla 9. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SARATOGA	5169	105,7	а	22
MENDIOLA	5060	103,4	ab	22
HISPANIC (T)	4961	101,4	abc	22
PEWTER (T)	4911	100,4	abc	22
MESETA (T)	4805	98,2	abc	22
RGT MEDINACELI	4801	98,1	abc	22
MALTESSE	4785	97,8	abc	22
LUMINOSA	4767	97,4	bc	22
RGT SEGONTIA	4692	95,9	bc	22
KAMALAMAI	4660	95,2	С	22

MEDIA	4861 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	4892 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0006
Coeficiente de variación	9,0 %
Nivel de significación de la interacción	p-valor < 0.0001
localidad*variedad	•

(T): variedades testigo.



En las Tablas 10 y 11 se observar algunos datos agronómicos de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la red GENVCE. No se incluyen datos de encamado cuya aparición ha sido despreciable en la mayoría de los ensayos en los que se ha controlado.

Tabla 10. Nascencia, fecha de espigado y nivel de afectación por septoria de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2018-2019 en el marco de la red GENVCE.

VARIEDADES	NASCENCIA (0-5)	FECHA DE ESPIGADO		SEPTORIA (%)
HISPANIC	4,5	23-abril	а	11
KAMALAMAI	4,4	24-abri	b	18
LUMINOSA	4,5	26-abril	b	14
MALTESSE (T)	4,5	29-abril	b	17
MENDIOLA	4,5	24-abril	b	15
MESETA (T)	4,5	25-abril	b	21
PEWTER (T)	4,4	26-abril	b	14
RGT MEDINACELI	4,5	24-abril	b	17
RGT SEGONTIA	4,5	25-abril	b	17
SARATOGA	4,5	25-abril	b	17
Media	4,5	25-abril		16
Nivel significación variedades (p-valor)	-	<0,001		
Número de ensayos	13	22		9

⁽T): variedades testigo.

Tabla 11. Altura, encamado, peso de mil granos, peso específico, contenido en proteína y densidad de espigas de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2018-2019, en el marco de la red GENVCE.

variedades de cebada de		PESO DE 1000	PESO	0	DENSIDAD	
VARIEDADES	ALTURA	GRANOS	ESPECÍFICO	PROTEÍNA (%)	ESPIGAS	
	(cm)	(g)	(kg/hl)		(Espigas/m²)	
HISPANIC	57,4 cd	44,2 ab	66,2 bc	10,9	981 a	
KAMALAMAI	62,1 ab	43,2 ab	64,0 d	10,8	635 bc	
LUMINOSA	56,9 cd	42,4 ab	66,2 bc	10,3	896 ab	
MALTESSE (T)	60,7 abc	43,4 ab	66,0 bcd	9,6	652 bc	
MENDIOLA	58,0 bc	46,9 a	67,3 abc	10,8	824 abc	
MESETA (T)	57,8 bc	40,9 b	67,8 ab	11,0	811 abc	
PEWTER (T)	53,0 d	40,6 b	69,3 a	10,1	786 abc	
RGT MEDINACELI	56,6 cd	43,1 ab	65,6 cd	10,9	694 abc	
RGT SEGONTIA	63,2 a	46,7 a	68,6 a	10,8	554 c	
SARATOGA	63,7 a	42,6 ab	68,8 a	10,8	739 abc	
Media	58,9	43,4	67	10,6	757,2	
Nivel significación	•	,		•	,	
variedades	<0,0001	0,0003	<0,0001	0,0973	0,0019	
(p-valor)						
Número de ensayos	22	9	17	4	5	

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

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. No se han encontrado diferencias significativas entre variedades aunque MENDIOLA ha presentado el mayor índice productivo y RGT SEGONTIA el menor. Las variedades han tenido un comportamiento diferente en función de la localidad de ensayo.

⁽T): variedades testigo.



Tabla 12. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2018-2019 en las zonas frías, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	VARIEDAD PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)		SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS		
MENDIOLA	5036	104,0	а	11		
SARATOGA	4943	102,1	а	11		
HISPANIC (T)	4938	102,0	а	11		
PEWTER (T)	4857	100,3	а	11		
MESETA (T)	4727	97,6	а	11		
LUMINOSA	4711	97,3	а	11		
RGT MEDINACELI	4669	96,4	а	11		
MALTESSE	4654	96,1	а	11		
KAMALAMAI	4569	94,4	а	11		
RGT SEGONTIA	4484	92,6	а	11		
MEDIA		4759 kg/ha al 13%	6 de humedad			
INDICE 100		48411 kg/ha al 13	% de humedad			
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0868				
Coeficiente de variación		10,4 %				
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. Tampoco se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. SARATOGA ha presentado el mayor índice productivo en el conjunto de las zonas templadas. Se ha observado un comportamiento diferencial de las variedades en función de la localidad donde se hayan ensayado.

Tabla 13. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SARATOGA	5418	109,2	а	11
MENDIOLA	5055	101,9	а	11
PEWTER	5025	101,3	а	11
HISPANIC	4972	100,2	а	11
RGT SEGONTIA	4954	99,9	а	11
RGT MEDINACELI	4924	99,3	а	11
MALTESSE	4904	98,9	а	11
MESETA	4885	98,5	а	11
LUMINOSA	4758	95,9	а	11
KAMALAMAI	4736	95,5	а	11
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción		4963 kg/ha al 13% 4961 kg/ha al 13% p-valor = 0,2186 10.0 %		
		n-valor < 0.0001		

p-valor < 0,0001

2.2.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 14 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las variedades de cebada de invierno ensayadas en la red preGENVCE respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y PEWTER. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades si bien se ha detectado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

localidad*variedad (T): variedades testigo.



Tabla 14. Índice productivo medio respecto a los testigos, HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2018-2019, 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG CASTING	5639	109,0	а	9
ORIONE	5420	104,8	а	9
HISPANIC (T)	5364	103,7	а	9
PEWTER (T)	5102	98,6	а	9
MESETA (T)	5053	97,7	а	9
PIXEL	5013	96,9	а	9
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la Coeficiente de variación Nivel de significación de la localidad*variedad		5265 kg/ha al 139 5173 kg/ha al 139 p-valor = 0,3 8,8% p-valor <0,0001		

⁽T): variedades testigo.

En la Tabla 15 se pueden observar algunos datos agronómicos y de calidad de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la red preGENVCE.

Tabla 15 Variables agronómicas y de calidad de variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2018-2019 en el marco de la red preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA ESPIG		ALTUI (cm		PESO E GRANO		ESPE	ESO CÍFICO g/hl)	PROTEÍNA (%)
HISPANIC (T)	20-abr	а	61,4	b	43,4	а	65,8	bc	10,7
LG CASTING	23-abr	ab	66,4	ab	41,9	ab	64,6	С	9,3
MESETA (T)	23-abr	abc	61,7	b	41,3	ab	67,4	ab	10,2
ORIONE	24-abr	abc	65,4	b	44,5	а	65,8	bc	9,8
PEWTER (T)	27-abr	bc	54,7	С	40,9	ab	69,0	а	9,6
PIXEL	28-abr	С	69,1	а	38,0	b	63,2	С	9,8
Media	24-a	br	63.1		41	,7	6	6,0	9,9
Nivel significación variedades (p-valor)	0,000	06	<0,00	01	0,01	36	<0,	0001	-
Número de ensayos	9		6		5			9	2

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

2.2.2. Resultados conjuntos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (KAMALAMAI, MALTESSE, MENDIOLA, RGT MEDINACELI y RGT SEGONTIA) 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 43 ensayos, de los cuales 21 pertenecen a la campaña 2017-2018 y 22 a la campaña 2018-2019.

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 2017-2018 y 2018-2019.

	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	1	F	2,64	0,1109		
ш	Localidad		Α			4703,281	1296,38
	Localidad*Año		Α			33,72	210,117
9	Variedad	7	F	0,9	0,503		
	Variedad*Año	7	F	0,76	0,6213		
В В	Variedad*Localidad		Α			0	
	Localidad*Variedad*Año		Α			747,053	0
	ERROR		Α			232,0126	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

⁽T): variedades testigo.



En la Tabla 17 pueden observar los resultados productivos de las variedades en las dos últimas campañas. Todas ellas han estado en 43 ensayos y no se han observado diferencias significativas entre las variedades..

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 2017-2018 y 2018-2019 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MENDIOLA	5763	106,1	а	43
MALTESSE	5740	105,6	а	43
HISPANIC (T)	5525	101,7	а	43
RGT MEDINACELI	5467	100,6	а	43
MESETA (T)	5415	99,6 a		43
KAMALAMAI	5378	99,0	а	43
PEWTER (T)	5361	98,7	а	43
RGT SEGONTIA	5334	98,2	а	43
MEDIA DEL ENSAYO	(kg/ha)		5498	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5434	
Coeficiente de variac	ión (%)		8,8	

En la Tabla 18 observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Destaca la variedad MENDIOLA que ha estado en un 81% de los ensayos en el tercil superior (60%) o mediano (21%). RGT MEDINACELI, HISPANIC y MALTESSE se han colocado por encima del 40% de ensayos en el tercil superior.

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 2017-2018 y 2018-2019 en las zonas templadas y frías.

VARIEDADES		TERCILES		VARIANZA GENOTÍPICA
VARIEDADES	SUPERIOR MEDIANO		INFERIOR	(kg/ha)²x10 ⁻³
MENDIOLA	26	12	5	197,039
RGT MEDINACELI	20	7	16	200,202
HISPANIC (T)	18	8	17	368,225
MALTESSE	18	8	17	602,807
KAMALAMAI	12	14	17	196,308
MESETA (T)	12	13	18	103,271
PEWTER (T)	12	12	19	427,434
RGT SEGONTIA	11	12	20	262,306
GxE (Componente de la vari	anza)			294,091

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 (21).

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 2017-2018 y 2018-2019.

	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
	Zona Agroclimática	1	F	0,01	0,9383		
	Localidad*Zona Agroclimática		Α			4754,194	1297,332
ш	Año	1	F	2,18	0,1709		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,00	0,9987		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		Α			4217,9	191,044
ŋ	Variedad	7	F	0,76	0,619		
	Zona Agroclimática*Variedad	7	F	0,57	0,7787		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		Α			0	-
В В	Variedad*Año	7	F	0,63	0,7312		
J	Zona Agroclimática *Variedad*Año	7	F	0,22	0,9792		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		Α				
	ERROR		Α			232,013	

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.

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 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MENDIOLA	5935	107,4	а	22
MALTESSE	5889	106,6	а	22
HISPANIC (T)	5722	103,6	а	22
KAMALAMAI	5461	98,8	а	22
PEWTER (T)	5449	98,6	а	22
MESETA (T)	5406	97,8	а	22
RGT MEDINACELI	5381	97,4	а	22
RGT SEGONTIA	5218	94,4	a	22
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha) ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			5558 5526 0,3298	



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 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT MEDINACELI	5626	104,1	а	21
MALTESSE	5615	103,9	а	21
MENDIOLA	5610	103,8	а	21
RGT SEGONTIA	5517	102,1	а	21
MESETA (T)	5491	101,6	а	21
PEWTER (T)	5380	99,6	а	21
KAMALAMAI	5344	98,9	а	21
HISPANIC (T)	5342	98,8	а	21
MEDIA DEL ENSAYO ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACIO		-valor)	5491 5404 0,9804	

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.

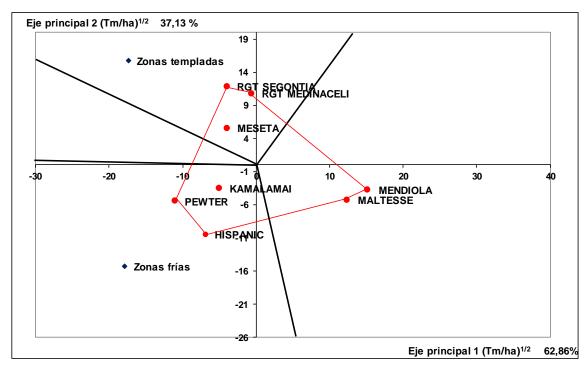


Figura 2. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de invierno junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

Los resultados sugieren que la variedades MENDIOLA y MALTESSE se han comportado mejor en zonas frías y RGT SEGONTIA y RGT MEDINACELI en zonas templadas. Las variedades testigo han tenido un comportamiento más similar entre zonas. en ambas zonas



2.3.- CEBADA DE PRIMAVERA

2.3.1. Resultados de la campaña 2018-2019

Durante la campaña 2018-2019 en el marco de la red GENVCE se han ensayado un total de siete nuevas variedades de cebada de primavera además de ocho 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 2018-2019 en la red GENVCE.

	- de cobada de primavera ensa	<u> </u>	· '		Zona agroclimática		
VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Fría	Templada	Cálida
PEWTER RGT PLANET	AGRUSA RAGT IBÉRICA	CEE CEE	TESTIGO TESTIGO	18 18	٠	•	•
CHRONICLE FAIRING FATIMA BULLE FABIOLA FLAIR SIENNA	LIMAGRAIN IBÉRICA SYNGENTA SEMILLAS BATLLE SYNGENTA MAS SEEDS AGRUSA LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE CEE CEE CEE CEE	2° 2° 2° 1° 1° 1°	19 19 19 19 19 16	•	•	•
AVALON FOCUS KWS FANTEX LEANDRA LG NABUCO RGT ASTEROID RGT ORBITER SY STANZA	AGROSA AGRUSA KWS SEMILLAS BATLLE LIMAGRAIN IBÉRICA RAGT IBÉRICA RAGT IBÉRICA SYNGENTA	CEE CEE CEE CEE CEE CEE CEE	pre pre pre pre pre pre pre	13 12 13 13 13 15 15	•	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2018-2019 no se han considerado los ensayos de Aranjuez (Madrid) debido para falta de estandarización en los rendimientos ni el de Marchamalo (Castilla-La Mancha) al presentar un coeficiente de variación superior al admitido en la validación estadística.

En las localidades 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. La variedad testigo RGT PLANET ha tenido un rendimiento significativamente superior a FLAIR, FABIOLA y la también testigo PEWTER al agrupar el conjunto de ensayos.



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 2018-2019 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET (T)	7539	105,1	а	18
SIENNA	7195	100,3	ab	19
BULLE	7171	99,9	ab	19
FATIMA	7108	99,1	ab	19
FAIRING	7085	98,7	ab	19
CHRONICLE	7083	98,7	ab	19
FLAIR	6814	95,0	b	16
PEWTER (T)	6811	94,9	b	18
FABIOLA	6802	94,8	b	19
MEDIA ÍNDICE 100	7068 kg/ha al 13% de humedad 7175 kg/ha al 13% de humedad			

Nivel de significación de la variedad

Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción localidad*variedad

p-valor = 0,0014 8,26 %

p-valor < 0,0001

(T): variedades testigo.

En las Tablas 24 y 25 se muestran los parámetros agronómicos de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2018-2019. SIENNA junto al testigo RGT PLANET han presentado mayor altura que FABIOLA y FLAIR. Además SIENNA junto al testigo PEWER han tenido un peso específico significativamente superior a FABIOLA y RGT PLANET.

Tabla 24. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2018-2019 en el marco de la red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	HELMINTOS- PORIOSIS (%)	ROYA PARDA 0-9	RINCONCOS- PORIOSIS 0-9
BULLE	13-abr	52	0,3	1,4
CHRONICLE	26-abr	49	0,8	1,2
FABIOLA	15-abr	56	0,3	1,2
FAIRING	14-abr	52	0,5	1,2
FATIMA	14-abr	56	0,3	2,2
FLAIR	13-abr	42	0,3	2,4
PEWTER (T)	16-abr	46	0,3	1,2
RGT PLANET (T)	9-abr	56	0,3	1,4
SIENNA	16-abr	58	0,8	1,4
Media	15-abril	52	0	1,5
Número de ensayos	18	7	4	5

(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 2018-2019 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES		TURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PES ESPEC (kg/	ÍFICO	PROTEÍNA (%)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m²)
BULLE	63	ab	0	40,6	66,3	ab	11,1	749
CHRONICLE	63	ab	0	37,9	67,0	ab	11,2	802
FABIOLA	59	bc	0	39,2	65,0	b	10,8	754
FAIRING	61	abc	0	38,2	66,6	ab	10,9	747
FATIMA	62	ab	0	38,3	67,5	ab	10,8	815
FLAIR	58	С	0	37,2	66,5	ab	11,3	765
PEWTER (T)	60	bc	0	41,3	68,8	а	11,0	737
RGT PLANET (T)	65	а	0	40,5	65,5	b	10,9	754
SIENNA	65	а	0	39,7	68,8	а	10,9	793
Media	6	31,5	-	39,2	66,	9	11,0	769
Nivel significación variedades (p-valor)	<0	,0001	-	0,0556	0,00	03	0,9216	0,7328
Número de ensayos		17	3	9	17	7	5	6

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=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 pero sí 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 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
BULLE	6119	102,6	а	5
RGT PLANET (T)	6026	101,0	а	5
FATIMA	5988	100,4	а	5
PEWTER (T)	5906	99,0	а	5
FLAIT	5724	95,9	а	5
CHRONICLE	5680	95,2	а	5
FAIRING	5645	94,6	а	5
FABIOLA	5575	93,5	а	2
SIENNA	5534	92,8	а	5
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		5800 kg/ha al 13% 5966 kg/ha al 13% p-valor = 0,0795 10,3 % p-valor = 0,0062		

⁽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 an presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. En las zonas templadas la variedad de referencia RGT PLANET y SIENNA han tenido un rendimiento significativamente superior a FLAIR, FABIOLA y la testigo PEWTER.

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 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET (T)	8780	106,2	a	10
SIENNA	8554	103,5	a	10
BULLE	8398	101,6	ab	10
FAIRING	8305	100,5	ab	10
FATIMA	8212	99,3	ab	10
CHRONICLE	8157	98,7	ab	10
FLAIR	7861	95,1	b	9
FABIOLA	7840	94,8	b	10
PEWTER (T)	7753	93,8	b	9
MEDIA NOTICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación 8207 kg/ha al 13% de humedad 8267 kg/ha al 13% de humedad 9-valor = 0,0171 7.69 %				

p-valor = 0.002

Nivel de significación de la interacción

localidad*variedad
(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 ni un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

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 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET (T)	6351	106,9	а	3
CHRONICLE	6150	103,5	а	4
SIENNA	5876	98,9	а	4
FAIRING	5835	98,2	а	4
FATIMA	5749	96,8	а	4
FABIOLA	5742	96,7	а	4
PEWTER (T)	5530	93,1	а	3
FLAIR	5510	92,7	а	2
BULLE	5432	91,4	a	4
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación		5797 kg/ha al 13% 5940 kg/ha al 13% p-valor = 0,2294 7,21 %		
Nivel de significación de la interacción		p-valor = 0,0125		

localidad*variedad
(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. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han tenido un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Las variedades RGT ASTEROID, SY STANZA, RGT ORBITER y la testigo RGT PLANET han tenido una producción significativamente superior a la testigo PEWTER.

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 2018-2019, 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ASTEROID	8129	108,3	a a	15
SY STANZA	7936	105,7	ab	13
RGT PLANET (T)	7908	105,3	ab	13
RGT ORBITER	7854	104,6	ab	13
FOCUS	7774	103,5	abc	12
LEANDRA	7655	101,9	abc	13
LG NABUCO	7574	100,9	abc	13
KWS FANTEX	7356	98,0	bc	13
AVALON	7303	97,3	bc	13
PEWTER (T)	7109	94,7	С	13

MEDIA	7508 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	7660 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor <0,0001
Coeficiente de variación	7,91%
Nivel de significación de la interacción	p-valor <0,0001
localidad*variedad	

⁽T): variedades testigo

En la Tabla 30 se pueden observar algunos datos agronómicos y de calidad de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la red preGENVCE.



Tabla 30. Variables agronómicas y de calidad de variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2018-2019 en el marco de la red preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)
AVALON	26-abr	67 a	41,0	66,1 ab	10,6
FOCUS	2-abr	61 cd	42,8	67,2 ab	10,5
KWS FANTEX	12-abr	60 d	41,7	66,5 ab	9,6
LEANDRA	10-abr	63 abcd	44,1	65,5 ab	10,9
LG NABUCO	10-abr	67 ab	39,9	65,8 ab	11,2
PEWTER (T)	11-abr	62 bcd	43,0	68,4 a	10,6
RGT ASTEROID	25-abr	66 abc	42,1	67,0 ab	10,5
RGT ORBITER	9-abr	66 ab	42,0	66,1 ab	10,4
RGT PLANET (T)	31-mar	66 abc	43,3	64,9 b	10,5
SY STANZA	10-abr	64 abcd	42,2	65,9 ab	10,3
Media	12-abr	64,2	42,2	66,0	10,5
Nivel significación variedades (p-valor)	-	<0,0001	0,1983	0,0252	0,3607
Número de ensayos	15	14	7	14	4

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

2.3.2. Resultados conjuntos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BULLE, CHRONICLE, FABIOLA, FAIRING, FATIMA, FLAIR y SIENNA) junto al testigo PEWTER, en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 38 ensayos, de los cuales 19 pertenecen a la campaña 2017-2018 y 19 a la campaña 2018-2019.

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 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 2017-2018 y 2018-2019.

	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	1	F	2,04	0,1766		
ш	Localidad		Α			8120,951	2748,201
	Localidad*Año		Α			1565,724	732,025
G	Variedad	7	F	1,25	0,2866		
	Variedad*Año	7	F	1,4	0,2138		
В	Variedad*Localidad		Α			538,879	111,394
	Localidad*Variedad*Año		Α			210,982	0
-	ERROR		Α		•	833,76	

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. Todas las variedades han superado el índice 100 si bien no se han diferenciado significativamente del rendimiento de la variedad testigo.

Tabla 32. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto al testigo PEWTER, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SIENNA	7632,5	108,3	а	30
FAIRING	7486,3	106,2	а	36
FATIMA	7432,9	105,5	а	37
FLAIR	7413,2	105,2	а	27
CHRONICLE	7355,9	104,4	а	34
BULLE	7337,8	104,1	а	30
FABIOLA	7270,1	103,1	а	29
PEWTER (T)	7048,3	100,0	а	36

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	7372
ÍNDICE 100 (kg/ha)	7048
Coeficiente de variación (%)	12.4

⁽T): variedades testigo



En la Tabla 33 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. FATIMA, FAIRING, CHRONICLE y SIENNA se han situado en los terciles superior o mediano en al menos tres de cada cuatro ensayos. En el lado opuesto, FABIOLA y la testigo PEWTER lo han hecho en similar proporción en los terciles mediano o inferior.

Tabla 33. Ánálisis de terciles de las variedades de cebada de primavera, junto al testigo PEWTER, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

VARIEDADES	TERCILES					
VARIEDADES	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR			
FATIMA	23,0	6,0	7,0			
FAIRING	20,0	7,0	8,0			
CHRONICLE	19,0	6,0	8,0			
SIENNA	14,0	10,0	5,0			
BULLE	13,0	7,0	9,0			
FLAIR	9,0	7,0	11,0			
PEWTER (T)	7,0	12,0	16,0			
FABIOLA	6,0	8,0	14,0			
GxE (Componente de la varianza)			_			

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 (10); zonas templadas (17) y zonas cálidas (9).

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 entre zonas agroclimáticas. Sin embargo la interacción variedad por zona agroclimática ha sido significativa hecho que supone que las variedades han presentado un comportamiento distingo en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.

Tabla 34. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de primaver, junto al testigo PEWTER, obtenida en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

	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
	Zona Agroclimática	2	F	0,13	0,8789		
	Localidad*Zona Agroclimática		Α			9094,625	3075,693
ш	Año	1	F	3,58	0,087		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	1,99	0,1858		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		Α			1280,123	645,729
G	Variedad	7	F	1,56	0,1597		
	Zona Agroclimática*Variedad	14	F	2,36	0,0086		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		Α			0	128,325
В	Variedad*Año	7	F	3,31	0,0039		
0	Zona Agroclimática *Variedad*Año	14	F	4,84	<0,0001		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		Α			388,731	71,789
	ERROR		Α			833,76	

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. En las zonas templadas han destacado las variedades SIENNA y BULLE que han superado significativamente el rendimiento de FLAIR, FABIOLA y el testigo PEWTER. En las zonas cálidas CHRONICLE ha tenido un rendimiento significativamente menor que el resto de variedades.



Tabla 35. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto al testigo PEWTER en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
CHRONICLE	7484	108,1	а	9
FABIOLA	7254	104,8	а	6
FATIMA	7215	104,2	а	10
FAIRING	7159	103,4	а	10
FLAIR	7011	101,2	а	5
SIENNA	7005	101,2	а	7
PEWTER (T)	6925	100,0	а	10
BULLE	6776	97,8	a	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha) ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			7124 6925 0,5953	-

Tabla 36. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto al testigo PEWTER en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	PRODUCTIVO Test Edwards & Berry	
SIENNA	8103	112,4	a	14
BULLE	8098	112,4	ab	14
CHRONICLE	7870	109,2	ab	18
FAIRING	7781	108,0	ab	17
FATIMA	7677	106,5	ab	18
FLAIR	7540	104,6	bc	13
FABIOLA	7461	103,5	bc	14
PEWTER (T)	7208	100,0	С	17
MEDIA DEL ENSAYO ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACIO	, ,	-valor)	7717 7208 0,0075	

Tabla 37. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto al testigo PEWTER en las zonas cálidas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
FLAIR	7468	107,8	а	9
FAIRING	7384	106,6	а	9
SIENNA	7341	106,0	а	9
FATIMA	7269	105,0	а	9
FABIOLA	6996	101,0	а	9
PEWTER (T)	6925	100,0	а	9
BULLE	6883	99,4	а	9
CHRONICLE	6168	89,1	b	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha) ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			7054 6925 0,0096	

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 3 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas.



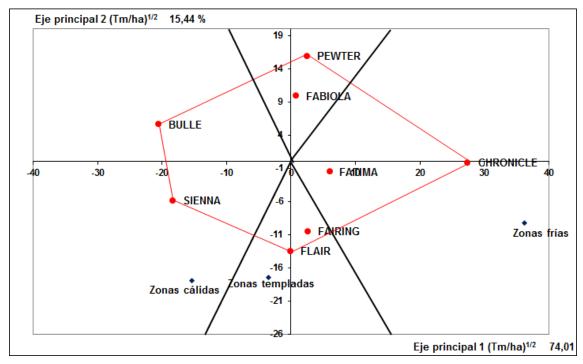


Figura 3. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de primavera junto al testigo PEWTER en las zonas frías, templadas y cálidas, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

Se observa que CHRONICLE ha destacado en las zonas frías y FLAIR, FAIRING Y SIENNA en las templadas y cálidas SEINNA en las cálidas. Por el contrario BULLE y SIENNA se han portado peor en zonas frías y CHRONICLE en las cálidas.



2.4.- TRIGO HARINERO DE INVIERNO

2.4.1. Resultados de la campaña 2018-2019.

En el marco de la red GENVCE, durante la campaña 2018-2019, se han ensayado 14 nuevas variedades de trigo blando de invierno (Tabla 38) además de otras nueve variedades como preGENVCE. CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 38. Variedades de trigo blando de invierno ensayadas durante la campaña 2018-2019 en GENVCE.

					Zor agroclii	
VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Fría	Templada
CAMARGO CHAMBO MARCOPOLO NOGAL	DISASEM LIMAGRAIN IBÉRICA RAGT IBERICA FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO TESTIGO TESTIGO TESTIGO	21 21 21 21	•	•
ARAYO LG FILOSOFO MUFASA PORTICCIO RGT CESARIO RGT QUIRIKO TAQUET LG QUORUM MAUPASSANT MONTECRISTO CS RGT ENEBRO RGT PAISANO RGT SOLFERINO	ARENTO LIMAGRAIN IBÉRICA FLORIMOND DESPREZ FLORIMOND DESPREZ RAGT IBERICA RAGT IBERICA FLORIMOND DESPREZ LIMAGRAIN IBÉRICA MAS SEEDS DISASEM RAGT IBÉRICA RAGT IBÉRICA RAGT IBÉRICA	LVC LVC LVC CEE LVC LVC CEE LVC LVC CEE LVC LVC LVC	2° 2° 2° 2° 2° 1° 1° 1° 1°	21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 2		
AMBROGIO DENICIUS FANTOMAS GABRIO KLIMA OBIWAN ORLOGE OVALIE CS TENOR	SYNGENTA SEMILLAS BATLLE MAS SEEDS SYNGENTA AGRUSA MAS SEEDS AGRUSA SEMILLAS CAUSSADE LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE CEE CEE CEE CEE CEE CEE	pre pre pre pre pre pre pre pre	12 12 12 12 12 12 12 12	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2018-2019 no se han considerado los ensayos de Magaz de Pisuerga, por deficiente implantación, y San Cristóbal de la Cuesta, por incidencia de malas hierbas, en Castilla y León. Tampoco se han considerado los ensayos de Falces (Navarra) por heterogeneidad y accidentes ni el de Alcalá de Henares (Madrid) debido a daños por animales.

En la Tabla 39 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, durante la campaña 2018-2019, 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.



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 2018-2019, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MARCOPOLO (T)	5154	106,7	а	21
RGT SOLFERINO	5065	104,9	а	21
RGT PAISANO	5050	104,6	ab	21
LG FILOSOFO	5016	103,9	ab	21
MUFASA	5013	103,8	ab	21
TAQUET	4971	102,9	abc	21
LG QUORUM	4898	101,4	abc	21
PORTICCIO	4883	101,1	abc	21
CAMARGO (T)	4868	100,8	abc	21
RGT ENEBRO	4850	100,4	abc	21
RGT QUIRIKO	4849	100,4	abc	21
CHAMBO (T)	4795	99,3	abc	21
MONTECRISTO CS	4782	99,0	abc	18
ARAYO	4666	96,6	abc	21
RGT CESARIO	4662	96,6	abc	21
NOGAL (T)	4498	93,1	bc	18
MAUPASSANT	4434	91,8	С	20
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad		4858 kg/ha al 13% 4828 kg/ha al 13% p-valor < 0,0001		
Coeficiente de variación Nivel de significación de la inte localidad*variedad	eracción	10,8 % p-valor < 0,0001		

En la 40 y 41 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de trigo blando invierno ensayadas en el marco de GENVCE.

Tabla 40. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2018-2019, en el marco de GENVCE

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ENCAMADO (%)	ROYA PARDA (%)	SEPTORIA (%)
ARAYO	9-may	0	0	1
CAMARGO (T)	6-may	0	0	1
CHAMBO (T)	9-may	0	0	3
LG FILOSOFO	9-may	0	0	1
LG QUORUM	11-may	0	0	1
MARCOPOLO (T)	11-may	0	20	0
MAUPASSANT	12-may	0	0	1
MONTECRISTO CS	11-may	0	0	0
MUFASA	12-may	0	23	1
NOGAL (T)	7-may	0	0	1
PORTICCIO	8-may	0	0	2
RGT CESARIO	14-may	0	0	4
RGT ENEBRO	11-may	0	0	0
RGT PAISANO	11-may	0	0	1
RGT SOLFERINO	9-may	0	0	1
TAQUET	9-may	0		
	•			1,3
Media	10-may.	0	3,6	1,3
Número de ensayos	18 ´	13	3	6

(T): variedades testigo.



Tabla 41. Altura, peso de mil granos, peso específico, contenido en proteína y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2018-2019, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES		TURA (cm)	_	DE 1000 RANOS (g)	ESI	PESO PECÍFICO (kg/hl)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas/m²)
ARAYO	67	а	30,3	С	75,4	abcd	12,9	381
CAMARGO (T)	59	d	30,5	С	74,4	cdef	11,2	422
CHAMBO (T)	62	bcd	31,1	bc	72,6	f	12,7	398
LG FILOSOFO	65	abc	29,5	С	72,8	f	12,0	399
LG QUORUM	63	abcd	32,2	abc	74,9	abcde	12,4	407
MARCOPOLO (T)	64	abc	32,9	abc	75,7	abcd	12,2	442
MAUPASSANT	63	abcd	31,2	bc	75,4	abcd	11,5	387
MONTECRISTO CS	63	abcd	29,5	С	76,3	ab	12,4	378
MUFASA	67	а	32,8	abc	76,7	а	11,5	442
NOGAL (T)	65	abc	29,4	С	76,1	abc	12,5	452
PORTICCIÓ	67	ab	32,5	abc	75,2	abcd	11,5	419
RGT CESARIO	60	cd	29,9	С	74,1	cdef	11,4	398
RGT ENEBRO	63	abcd	31,2	bc	73,7	def	12,9	342
RGT PAISANO	60	Cd	32,2	abc	75,5	abcd	11,3	409
RGT SOLFERINO	61	cd	34,7	ab	72,9	ef	11,3	422
TAQUET	61	cd	29,9	С	75,8	abc	11,8	450
Media	6	33,1		31,2		74,8	12,0	409
Nivel significación variedades (p-valor)	<0	,0001	<	0,0001	<	:0,0001		0,4022
Número de ensayos		19		7		16	1	3

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

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, MARCOPOLO y NOGAL. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades si bien ha habido un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 42. 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 2018-2019 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

GENVCE. Medias ajustadas por	minimos cuadrados.			
VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MARCOPOLO (T)	5271	107,5	а	11
RGT SOLFERINO	5142	104,9	а	11
RGT PAISANO	5124	104,5	а	11
MONTECRISTO CS	5091	103,8	а	10
LG FILOSOFO	5075	103,5	а	11
LG QUORUM	5042	102,8	а	11
TAQUET	4985	101,7	а	11
MUFASA	4947	100,9	а	11
PORTICCIO	4908	100,1	а	11
CAMARGO (T)	4900	99,9	а	11
CHAMBO (T)	4823	98,3	а	11
RGT ENEBRO	4809	98,1	а	11
ARAYO	4725	96,4	а	11
MAUPASSANT	4627	94,4	а	11
NOGAL (T)	4622	94,2	а	10
RGT CESARIO	4616	94,1	а	11
MARCOPOLO (T)	5271	107,5	а	11

MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción localidad*variedad 4911 kg/ha al 13% de humedad 4904 kg/ha al 13% de humedad p-valor = 0,0726 9,19 %

p-valor <0,0001

⁽T): variedades testigo.



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, MARCOPOLO 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. La variedad MUFASA ha SUPERADO significativamente las producciones de MAUPASSANT.

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 2018-2019 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MUFASA	5091	107,3	a	10
MARCOPOLO (T)	5024	105,9	ab	10
RGT SOLFERINO	4981	105,0	ab	10
RGT PAISANO	4969	104,8	ab	10
TAQUET	4955	104,5	ab	10
LG FILOSOFO	4952	104,4	ab	10
RGT ENEBRO	4894	103,2	ab	10
PORTICCIO	4856	102,4	ab	10
CAMARGO (T)	4832	101,9	ab	10
CHAMBO (T)	4764	100,4	ab	10
LG QUORUM	4740	99,9	ab	10
RGT CESARIO	4713	99,4	ab	10
MONTECRISTO CS	4663	98,3	ab	9
ARAYO	4601	97,0	ab	10
NOGAL (T)	4353	91,8	ab	8
MAUPASSANT	4263	89,9	b	10

MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción localidad*variedad 4791 kg/ha al 13% de humedad 4743 kg/ha al 13% de humedad p-valor = 0,016 12,27 % 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 2018-2019, 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 distinto en función de la localidad de ensayo. Ha destacado la producción de OVALIE CS, DENICIUS, OBIWAN, y la testigo MARCOPLO sobre MARCOPOLO. El resto de variedades no se han diferenciado de forma significativa.

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 2018-2019, 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
OVALIE CS	5172	107,6	а	12
DENICIUS	5170	107,5	а	10
ORLOGE	5138	106,9	а	12
OBIWAN	5115	106,4	а	12
MARCOPOLO (T)	5083	105,7	а	12
GABRIO	4922	102,4	ab	12
TENOR	4902	102,0	ab	12
CAMARGO (T)	4892	101,8	ab	12
KLIMA	4857	101,0	ab	9
FANTOMAS	4835	100,6	ab	11
CHAMBO (T)	4746	98,7	ab	12
NOGAL (T)	4507	93,8	ab	9
AMBROĜÍO	4402	91,6	b	12
MEDIA INDICE 100		4903 kg/ha al 13		

MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción localidad*variedad 4903 kg/ha al 13% de humedad 4807 kg/ha al 13% de humedad p-valor = 0,0020 10,58 % p-valor < 0,0001



En la Tabla 45 se puede observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de los trigos blandos de ciclo largo de la red preGENVCE.

Tabla 45. Fecha de espigado, altura, peso de mil granos y peso específico de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2018-2019.

VARIEDADES	FECHA D ESPIGAD			URA m)	PESO DI GRAN (g)	os		SPECÍFICO g/hl)
AMBROGIO	4-may	а	70,5	а	33,5	ab	75,3	ab
CAMARGO (T)	5-may	а	59,2	ab	30,4	ab	74,4	abc
CHAMBO (T)	8-may	cb	62,2	ab	31,0	ab	72,6	С
DENICIUS	8-may	db	62,7	ab	27,8	b	72,9	bc
FANTOMAS	11-may	d	65,5	bc	31,7	ab	75,6	а
GABRIO	9-may	db	63,5	b	32,3	ab	75,3	ab
KLIMA	6-may	ab	64,0	bc	32,5	ab	72,8	bc
MARCOPOLO (T)	10-may	cd	64,2	bc	32,9	ab	75,7	а
NOGAL (T)	6-may	а	64,8	ab	29,3	ab	76,0	а
OBIWAN	9-may	db	65,7	ab	33,1	ab	74,8	abc
ORLOGE	8-may	db	65,7	С	34,1	а	74,6	abc
OVALIE CS	9-may	cd	65,5	bc	30,6	ab	75,9	а
TENOR	11-may	d	64,7	b	31,1	ab	72,4	С
Media	8-may		64	,5	31,0	3	7	4,5
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		<0,0	0001	0,03	78	<0	,0001
Número de ensayos	11		1	1	6	6		9

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

2.5.- TRIGO HARINERO DE PRIMAVERA

2.5.1. Resultados de la campaña 2018-2019

En el marco de la red GENVCE durante la campaña 2018-2019 se han ensayado siete nuevas variedades de trigo blando de primavera Tabla 46. Las variedades ARTUR NICK, GALERA y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 46. variedades de trigo blando de primavera en la campaña 2018-2019 en la red GENVCE.

					Zona agroclimática		
VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Fría	Templada	Cálida
ARTUR NICK GALERA NOGAL	AGRUSA LIMAGRAIN IBÉRICA FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO TESTIGO TESTIGO	21 21 21	•	•	•
LAGASCA LG ARROBA LG HURACAN MACARENO TUJENA FLISH LG ANTIQUE	ARENTO LIMAGRAIN IBERICA LIMAGRAIN IBERICA MAS SEEDS AGROVEGETAL EUROSEMILLAS LIMAGRAIN IBERICA	LVC LVC LVC LVC LVC LVC	2° 2° 2° 2° 1°	21 21 21 21 21 21 21	:	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2018-2019 no se ha considerado el ensayo de Sádaba (Aragón) debido a la incidencia de vallico ni el de Aranjuez (Madrid) por rendimientos no estandarizados. En los ensayos de Olite (Navarra), Jerez de la Frontera (Andalucía) y La Tallada d'Empordà (Catalunya) tres de las repeticiones estaban tratadas con fungicida, por lo que se han considerado dos ensayos distintos en la misma localidad.

En la Tabla 47 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigo ARTUR NICK, GALERA y NOGAL, durante la campaña 2018-2019, 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

⁽T): variedades testigo.



ensayo. La variedad MACARENO ha sido la más productiva superando significativamente los rendimientos de LAGASCA, LG ARROA y las testigos GALERA y NOGAL. El resto de nuevas variedades ensayadas no sean diferenciado estadísticamente. Cabe destacar que la variedad NOGAL ha estado menos representada en el global de ensayos (únicamente ha estado presente en nueve de los ensayos evaluados).

Tabla 47. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, GALERA y NOGAL de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2018-2019, 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MACARENO	6644	111,3	а	21
LG ANTIQUE	6443	107,9	ab	21
ARTUR NICK (T)	6428	107,7	ab	21
TUJENA	6176	103,4	ab	21
FLISH	6170	103,3	ab	21
LG HURACAN	6162	103,2	ab	21
LAGASCA	5985	100,2	b	21
LG ARROBA	5973	100,0	b	21
GALERA (T)	5743	96,2	b	21
NOGAL (T)	5741	96,2	b	9

MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción localidad*variedad 6146 kg/ha al 13% de humedad 5971 kg/ha al 13% de humedad p-valor < 0,0001 8,37 %

p-valor < 0,0001

En las Tablas 48 y 49 se pueden observar algunos parámetros agronómicos de los trigos blandos de primavera de la red GENVCE.

Tabla 48. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas durante la campaña 2018-2019 en la red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	OÍDIO (%)	SEPTORIA (%)
ARTUR NICK (T)	19-abr	0	0	10
FLISH	23-abr	4	0	6
GALERA (T)	19-abr	2	0	26
LAGASCA	21-abr	26	0	3
LG ANTIQUE	24-abr	0	0	7
LG ARROBA	19-abr	0	0	13
LG HURACAN	18-abr	0	0	13
MACARENO	22-abr	2	0	4
NOGAL (T)	26-abr	25	0	2
TUJENA	22-abr	3	0	3
Media	21-abr	6	-	9
Número de ensayos	19	8	3	6

(T): variedades testigo

Tabla 49. Altura, peso de mil granos, peso específico, densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) y encamado de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas en la red GENVCE durante la campaña 2018-2019.

VARIEDADES		TURA (cm)	ESF	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m²)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		PECÍFICO _I /hl)	ENCAMADO (%)
ARTUR NICK (T)	75	ab	426	ab	34,9	С	79,9	abc	1
FLISH	78	ab	459	ab	35,1	С	79,8	abcd	0
GALERA (T)	69	bc	415	ab	36,9	abc	80,4	ab	0
LAGASCA	71	d	488	а	36,9	abc	80,1	ab	0
LG ANTIQUE	69		454	ab	37,1	abc	80,0	abc	0
LG ARROBA	65	cd	432	ab	38,7	ab	80,5	ab	0
LG HURACAN	65	d	455	ab	39,5	а	79,1	bcd	0
MACARENO	76	а	481	ab	36,0	bc	78,5	cd	0
NOGAL (T)	72	cd	483	ab	30,1	d	77,8	d	0
TUJENA	76	а	401	b	36,3	abc	80,6	а	0
Media		72		11	44	49	79	9,7	0,1
Nivel significación variedades (p-valor)	<0	,0001	0,0	0191	0,0)49	<0,0	0001	0,4849
Número de ensayos		19		6		0	2	21	14

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

(T): variedades testigo.



2.5.1.1. Zonas cálidas

En la Tabla 50 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 GALERA. 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. La variedad LG ANTIQUE y la testigo ARTUR NICK han sido las más productivas, mostrando un rendimiento significativamente superior al de LAGASCA.

Tabla 50. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y GALERA de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ANTIQUE	5667,5	106,3	а	10
ARTUR NICK (T)	5584,0	104,8	а	10
FLISH	5533,3	103,8	ab	10
MACARENO	5514,1	103,5	ab	10
TUJENA	5459,5	102,4	ab	10
LG HURACAN	5290,1	99,3	ab	10
LG ARROBA	5279,7	99,1	ab	10
GALERA (T)	5074,9	95,2	ab	10
LAGASCA	4780,8	89,7	b	10
MEDIA (NDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		5354 kg/ha al 139 5330 kg/ha al 139 p-valor = 0,0079 3,04 % p-valor < 0,0001		

2.5.1.2. Zonas templadas y frías

En la Tabla 51 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, GALERA 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. La variedades MACARENO han presentado un rendimiento significativamente superior a FLISH, TUJENA, LG ARROBA y los testigos GALERA y NOGAL.

Tabla 51. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, GALERA y NOGAL de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MACARENO	7387	115,2	а	11
LG ANTIQUE	6938	108,2	ab	11
ARTUR NICK (T)	6911	107,8	ab	11
LAGASCA	6857	107,0	ab	11
LG HURACAN	6683	104,3	ab	11
FLISH	6545	102,1	b	11
TUJENA	6513	101,6	b	10
LG ARROBA	6366	99,3	b	11
GALERA (T)	6172	96,3	b	11
NOGAL (T)	6148	95,9	b	7

MEDIA	6652 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	6410 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0004
Coeficiente de variación	2,33 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001



2.5.2. Resultados conjuntos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (LAGASCA, LG ARROBA, LG HURACAN, MACARENO, NOGAL, TUJENA) junto a los testigos ARTUR NICK y NOGAL. 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 42 ensayos, 21 en cada año. 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 52). Se han observado diferencias significativas entre variedades pero no se ha producido comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 53.

Tabla 52. 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 2017-2018 y 2018-2019.

	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 ⁻
	Año	1	F	6,3	0,0226		
ш	Localidad		Α			4365,721	1727,056
	Localidad*Año		Α			1950,303	904,621
9	Variedad	6	F	6,37	<0,0001		
111	Variedad*Año	6	F	0,95	0,46		
В	Variedad*Localidad		Α			0	169,084
	Localidad*Variedad*Año		Α			574,968	0
	ERROR		Α	•		253,315	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 53. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera junto a los testigos ARTUR NICK y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	INDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS				
MACARENO	7249	107,8	а	42				
ARTUR NICK (T)	6927	103,0	ab	42				
TUJENA `´	6734	100,1	ab	41				
LG ARROBA	6628	98,6	b	42				
LG HURACAN	6569	97,7	bc	42 28				
NOGAL (T)	6522	97,0	bc					
LAGASCA	5967	88,7	С	36				
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6434					
ÍNDICE 100 (kg/ha)	- /		6444					
COEFICIENTE DE VARIA	ACIÓN (%)		7,50					

La variedad MACARENO ha sido la más productiva. La testigo ARTUR NICK Y TUJENA han tenido un rendimiento similar a MACARENO. LAGASCA y LG HURACAN junto con NOBAL (presente solamente en 28 ensayos) han mostrado los menores rendimientos.

En la Tabla 54 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como el testigo ARTUR NICK y MACARENO se han situado el tercil superior en casi un 70% de ensayos. Por el contrario LAGASCA, LG HURACAN y LG ARROBA se han distribuido más uniformemente entre los terciles de ensayos o han estado principalmente en la zona media de producción.

Tabla 54. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

VARIEDADES		TERCILES		- VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha)²x10 ⁻³
VARIEDADES	SUPERIOR MEDIANO INFERIOR		INFERIOR	- VARIANZA GENOTIFICA (kg/lia)-x10
ARTUR NICK (T)	29	7	6	260,345
MACARENO	28	11	3	513,257
TUJENA	19	14	8	266,729
LAGASCA	13	13	10	244,328
LG HURACAN	13	19	10	177,699
LG ARROBA	12	15	15	430,162
NOGAL (T)	12	5	11	370,171
GxE (Componente de la va	rianza)		321.281	



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 tres grupos: zonas frías, zonas templadas y zonas cálidas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (2), zonas templadas (22) y zonas cálidas (18).

En la Tabla 55 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 si entre las distintas variedades evaluadas. Además La interacción variedad por zona agroclimática también ha sido significativa, hecho que supone que las variedades se han comportado diferente en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 55. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera junto a los testigos ARTUR NICK y NOGAL obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

	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
	Zona Agroclimática	2	F	0,79	0,4624		
	Localidad*Zona Agroclimática		Α			5657,927	1695,213
ш	Año	1	F	13,97	0,005		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	8,67	0,0079		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		Α			617,537	362,372
ပာ	Variedad	6	F	4,02	0,0139		
	Zona Agroclimática*Variedad	11	F	3,97	0,0079		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		Α			0	174,038
В	Variedad*Año	6	F	2,77	0,0518		
9	Zona Agroclimática *Variedad*Año	10	F	2,64	0.0445		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		Α			420,163	175,894
	ERROR		Α			253,315	•

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 56, 57 y 58 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. En las zonas cálidas MARCARENO ha sido la variedad más productiva y TUJENA ha tenido un comportamiento similar. LAGASCA, al contrario, ha presentado un menor rendimiento si bien ha estado presente sólo en dos tercios de los ensayos (no estuvo presente en algunos ensayos de 2018).

Tabla 56. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK y NOGAL, en las zonas cálidas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MACARENO	7397,15	109,8	а	18
TUJENA	7001,34	103,9	ab	18
ARTUR NICK (T)	6896,62	102,3	b	18
LG ARROBA	6694,54	99,4	b	18
NOGAL (T)	6579,95	97,7	b	10
LG HURACAN	6558,31	97,3	b	18
LAGASCA	4837,51	71,8	С	12
MEDIA DEL ENSAY ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACI		-valor)	6566 6738 <0,0001	



Tabla 57. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK y NOGAL, en las zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	4397	100,0	а	2
LG ARROBA	3964	90,2	а	2
MACARENO	3911	89,0	а	2
LG HURACAN	3801	86,4	а	2
TUJENA	3773	85,8	a	2
MEDIA DEL ENSAYO ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACIO		-valor)	5360 5412 0,5938	

En las zonas templadas MARCARENO ha sido también la variedad más productiva y la testigo ARTUR NICK ha tenido un comportamiento similar.

Tabla 58. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK y NOGAL, en las zonas templadas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	(kg/ha)		SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MACARENO	7551	105,6	а	22
ARTUR NICK (T)	7227	101,1	ab	22
LG HURACAN	6885	96,3	bc	22
LAGASCA	6850	95,8	bc	22
LG ARROBA	6849	95,8	bc	22
TUJENA	6838	95,7	bc	21
NOGAL (T)	6745	94,4	С	18
MEDIA DEL ENSAYO ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACIO		-valor)	6992 7148 0,0203	

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. La variedad MACARENO ha mostrado una mejor adaptación relativa en las zonas templadas y cálidas.

En la Figura se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas.



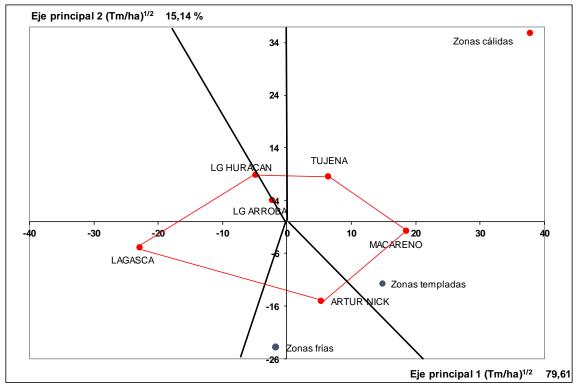


Figura 4. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo corto junto a los testigos ARTUR NICK en las zonas cálidas, frías y templadas, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

2.6.- TRITICALE

2.6.1. Resultados de la campaña 2018-2019

En la Tabla 59 se pueden observar las variedades de triticale que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2018-2019, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos. Cuatro de ellas (AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO) se han considerado como los testigos de los ensayos.

Tabla 59. Variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2018-2019 en la redGENVCE

	•	-		-		Zona clima	
VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Fría	Templada	Cálida
AMARILLO 105 BONDADOSO TRIMOUR VIVACIO	DISASEM AGROVEGETAL FLORIMOND DESPREZ FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO TESTIGO TESTIGO TESTIGO	5 8 7 8	•	•	•
BIKINI LG RELAMPAGO RIPARO JOKARI	DISASEM LIMAGRAIN IBERICA MAS SEEDS AGRUSA	LVC LVC CEE LVC	2° 2° 2° 1°	7 12 7 12	•	•	•
RGT KADJAC RIVOLT	RAGT IBERICA MAS SEEDS	CEE CEE	pre pre	6 6	•	•	

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

No se han incluido en el tratamiento conjunto el ensayo de Alcalá de Henares (Madrid) al quedar anulado en la fase de valicación de campo. En el ensayo de la Tallada d'Empordà (Catalunya) se han tratado 3 de las 6 repeticiones con fungicida, por lo que se han considerado como 2 ensayos distintos en la misma localidad.



2.6.1.1. Zonas templadas y cálidas

En la Tabla 60 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO, durante la campaña 2018-2019 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. No se han observado diferencies significativas de producción entre variedades pero sí un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 60. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
AMARILLO 105 (T)	4805	106,3	а	2
LG RELAMPAGO	4714	104,3	а	8
RIPARO	4686	103,7	а	3
TRIMOUR (T)	4600	101,8	а	3
BONDADOSO (T)	4600	101,8	а	8
BIKINI	4517	99,9	а	3
JOKARI	4379	96,9	а	8
VIVACIO (T)	4076	90,2	а	8
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la Coeficiente de variación Nivel de significación de la		4547 kg/ha al 139 4520 kg/ha al 139 p-valor = 0,6463 9,21 % p-valor = 0,0013		
localidad*variedad		p-valor = 0,0013		

En las Tablas 61 y 62 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 2018-2019.

Tabla 61. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2018-2019 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	OIDIO (%)
AMARILLO 105 (T)	23-abr	0	0
BIKINI	26-abr	1	0
BONDADOSO (T)	9-abr	0	0
JOKARI	19-abr	0	0
LG RELAMPAGO	10-abr	0	0
RIPARO	2-may	0	0
TRIMOUR (T)	25-abr	0	1
VIVACIO (T)	15-abr	1	0
Media	20-abr	0	0
Número de ensayos	8	5	4

⁽T): variedades testigo.

Tabla 62. Altura, peso específico, peso de mil granos, contenido en proteína y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2018-2019 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES		URA m)	PE ESPE((kg		PESO D GRAI (g	NOS	CONTE EN PRO (%	TEÍNA	DENS ESPI (Espig	GAS
AMARILLO 105 (T)	99	а	69,4	abc	41,4	ab	11,5	ab	389	ab
BIKINI	89	ab	70,6	abc	39,5	ab	11,7	ab	400	ab
BONDADOSO (T)	86	ab	72,5	ab	48,1	а	13,0	а	447	а
JOKARI	90	ab	70,7	abc	38,3	b	11,7	b	371	ab
LG RELAMPAGO	83	b	68,6	С	43,7	ab	11,8	b	414	ab
RIPARO	84	ab	68,5	С	43,7	ab	11,3	b	454	ab
TRIMOUR (T)	89	ab	64,5	d	40,3	ab	11,7	ab	396	ab
VIVACIO (T)	86	ab	73,0	а	47,4	а	12,5	ab	347	b
Media	8	88	69),7	42	,8	11	,9	4()2
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0	645	<0,0	0001	0,00)89	0,0	156	0,04	441
Número de ensayos		9	3	3	5	;	3	}	6	3

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

⁽T): variedades testigo.



2.6.1.2. Zonas frías y templadas

En la Tabla 63 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades respecto a los testigos AMARILLO 015, BONDADOSO y TRIMOUR durante la campaña 2018-2019 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 diferencies significativas de producción entre variedades pero sí que se ha detectado un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 63. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2018-2019 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
TRIMOUR (T)	3527	109,4	а	7
AMARILLO 105 (T)	3517	109,1	а	5
BIKINI	3467	107,5	а	7
LG RELAMPAGO	3457	107,2	а	7
RIPARO	3444	106,8	а	7
JOKARI	3316	102,8	а	7
BONDADOSO (T)	3148	97,6	а	3
VIVACIO (T)	2709	84,0	a	3
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la	variedad	3323 kg/ha al 139 3225 kg/ha al 139 p-valor = 0,4386		
Coeficiente de variación	varicuau	9.11 %		
Nivel de significación de la localidad*variedad	interacción	p-valor = 0,0008		

En la Tabla 64 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 2018-2019.

Tabla 64. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos y contenido en proteína de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2018-2019 en las zonas frías y templadas, en el marco de red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTI (cr		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PESO DE 1000 GRANOS (g)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
AMARILLO 105 (T)	10-may	86	а	65,3	ab	39,0	9,4
BIKINI	8-may	79	ab	67,4	а	38,1	9,7
BONDADOSO (T)	18-abr	76	ab	70,1	а	42,8	11,0
JOKARI	8-may	80	ab	67,1	а	38,8	9,2
LG RELAMPAGO	5-may	78	ab	65,7	ab	40,8	10,1
RIPARO	12-may	74	b	67,5	а	41,0	9,3
TRIMOUR (T)	7-may	80	ab	62,6	b	38,1	9,6
VIVACIO (T)	22-abr	80	ab	70,5	а	45,2	10,4
Media	4-may	7:	9	67	,0	40,5	9,8
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,03	336	0,00	001	0,2372	-
Número de ensayos	6	7	,	7		4	1

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

2.6.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 65 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO, durante la campaña 2018-2019 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 variedades han sido probadas. No se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas ni tampoco han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo.

⁽T): variedades testigo.



Tabla 65. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
VIVACIO (T)	3280	107,5	а	2
RIVOLT	3186	104,5	а	6
TRIMOUR (T)	3096	101,5	а	6
RGT KADJAC	2980	97,7	а	6
BONDADOSO (T)	2946	96,6	а	2
AMARILLO 105 (T)	2879	94,4	a	4
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la Coeficiente de variación	variedad	3061 kg/ha al 13° 3050 kg/ha al 13° p-valor = 0,3789 9,24 %		

⁽T): variedades testigo.

En la Tabla 66 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas templadas y frías en el marco de la red preGENVCE, durante la campaña 2018-2019.

Tabla 66. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2018-2019 en las zonas templadas y frías, en el marco de la red preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALT (ci	-	ESPECIFICO		PESO DE 1000 GRANOS (g)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m²)
AMARILLO 105 (T)	12-may	80	ab	63,2	b	38,2	526
BONDADOSO (T)	22-abr	68	b	70,1	а	41,8	420
RGT KADJAC	11-may	85	а	62,4	b	33,3	403
RIVOLT	14-may	77	ab	62,0	b	35,4	394
TRIMOUR (T)	9-may	76	ab	61,3	b	36,1	422
VIVACIO (T)	23-abr	75	ab	70,0	а	45,1	376
Media	5-may	7	7	64	,8	38,3	424
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,0128		<0,0001		0,295	0,8135
Número de ensayos	5	6	3	6	i	3	3

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

2.6.2. Resultados conjuntos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019

2.6.2.1. Zonas templadas y cálidas

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BIKINI, LG RELAMPAGO y JOKARI) junto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO. Se han considerado un total de 16 ensayos, 8 en cada una de las campañas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 67). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y no se ha detectado 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 68.

Tabla 67. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en triticale, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas templadas, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

or mar	JO GC OLIVVOL CITIGO ZONGO (CI	npiadae, aara	nto lao bampan	<u> </u>			
	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	1	F	5,3	0,045		
ш	Localidad		Α		0,0605	2484,945	1602,404
	Localidad*Año		Α		0,0913	1321,231	991,243
G	Variedad	4	F	1,59	0,19		
	Variedad*Año	4	F	1,37	0,2567		
В	Variedad*Localidad		Α		0,5	0	544,122
	Localidad*Variedad*Año		Α			210,982	0
	ERROR		Α		323,54		

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

⁽T): variedades testigo.



Tabla 68. Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, obtenidas en el marco de GENVCE en las zonas templadas y cálidas durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	lest Edwards & Berry			
BIKINI	6445	121,2	a	11		
JOKARI	5728	107,7	a	13		
LG RELAMPA	5682	106,9	a	16		
VIVACIO (T)	5362	100,9	a	11		
BONDADOSO (T)	5269	99,1	а	16		
MEDIA DEL ENSAYO	(kg/ha)		5697			
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5316			
Coeficiente de variación (%)			9,98			

2.6.2.2. Zonas frías y templadas.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BIKINI, LG RELAMPAGO, RIPARO y JOKARI) junto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR. Se han considerado un total de catorce ensayos, siete en cada una de las campañas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 69). 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 70.

Tabla 69. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en triticale, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas frías y templadas durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

	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	1	F	8,91	0,0584		
ш	Localidad		Α		0,5	0	2533,579
	Localidad*Año		Α		0,1036	3337,493	2645,569
9	Variedad	5	F	0,27	0,9261		
	Variedad*Año	5	F	0,2	0,9622		
В В	Variedad*Localidad		Α				
	Localidad*Variedad*Año		Α			210,982	0
	ERROR		Α			155,417	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 70. Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
BIKINI	4791	104,4	а	14
LG RELAMPAGO	4746	103,4	а	14
TRIMOUR (T)	4661	101,5	a	14
RIPARO	4642	101,1	a	14
AMARILLO 105 (T)	4520	98,5	а	12
JOKARI	4499	98,0	а	11
MEDIA DEL ENSAYO	(kg/ha)		4590	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4643	
Coeficiente de variaci	ión (%)		8,49	



2.7.- CENTENO HÍBRIDO.

2.7.1. Resultados de la campaña 2018-2019

Durante la campaña 2018-2019 en el marco de GENVCE se han ensayado tres nuevas variedades de centeno híbrido, además de otras tres variedades preGENVCE. En la Tabla 71 se pueden observar las variedades de centeno híbrido que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2018-2019, 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 71. Variedades de centeno híbrido ensayadas durante la campaña 2018-2019 en la red GENVCE.

		-		-	Zona agroclimática
VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Fría
PETKUS	AGROSA		TESTIGO	7	•
KWS SERAFINO	KWS	CEE	20	7	•
RGT FABREO SU COMPOSIT	RAGT IBERICA SEMILLAS BATLLE	CEE CEE	2º 2º	5 7	•
		_	2"	,	•
LORETTO	RAGT IBERICA	CEE	pre	7	•
SU PROMOTOR	MAS SEEDS	CEE	pre	7	•
VINETTO	RAGT IBERICA	CEE	pre	7	•

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

Los ensayos de Tembleque (Castilla-La Mancha), Magaz de Pisuerga y Castellanos de Zarpadiel (Castilla y León) y Alcalá de Henares (Madrid) no se han incorporado en el tratamiento conjunto por mala implantación del cultivo y desarrollo no representativo.

En la Tabla 72 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de PETKUS. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades si bien todas han dado una mayor producción que el testigo. Tampoco se ha observado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 72. Rendimiento e índice productivo medio respecto al testigo PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2018-2019 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS SERAFINO	3005	121,2	а	7
SU COMPOSIT	2870	115,8	а	7
FABREO	2812	113,4	а	5
PETKUS (T)	2479	100,0	a	7
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la Coeficiente de variación	variedad	2791 kg/ha al 13° 2479 kg/ha al 13° p-valor = 0,1527 8.75%		

En la Tabla 73 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE.

p-valor = 0,1347

Tabla 73. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos, densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) y encamado de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2018-2019 en GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO		ΓURA cm)	PES ESPEC (kg/	ÍFICO	PESO DE 1000 GRANOS (g)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m²)	ENCAMADO (%)
FABREO	9-may	104	b	60,6	b	19,2	300	0
KWS SERAFINO	9-may	107	b	64,6	ab	25,2	319	0
PETKUS (T)	6-may	118	а	68,1	а	25,0	343	0
SU COMPOSIT	12-may	109	ab	65,9	а	29,3	283	0
Media	5-may	1	09	64	,8	24,7	311	0
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,	015	0,00	13	0,1314	0,1333	-
Número de ensayos	7		7	6		3	2	6

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

Nivel de significación de la interacción

localidad*variedad

⁽T): variedades testigo.



2.7.2. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 74 se puede observar el índice productivo medio de la variedad ensayada en la red preGENVCE respecto a la media de PETKUS. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades si bien todas han dado una mayor producción que el testigo. Las variedades no han tenido un comportamiento diferente según la localidad de ensayo.

Tabla 74. Índice productivo medio respecto al testigo PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2017-2018 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LORETTO	3100	125,0	а	7
SU PROMOTOR	3057	123,3	а	7
VINETTO	2974	120,0	а	7
PETKUS (T)	2479	100,0	a	7
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la Coeficiente de variación Nivel de significación de la localidad*variedad		2902 kg/ha al 13º 2479 kg/ha al 13º p-valor = 0,0580 8,41% p-valor = 0,1207		

En la Tabla 75 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en preGENVCE.

Tabla 75. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos, encamado y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2018-2019 en el marco de preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO		TURA cm)	PES ESPEC (kg/	ÍFICO	PESO DE 1000 GRANOS (g)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m²)
LORETTO	10-may	107	ab	64,2	b	30,3	280
VINETTO	11-may	104	b	65,9	ab	23,8	254
PETKUS (T)	6-may	118	а	68,3	а	25,0	343
SU PROMOTOR	9-may	107	ab	65,5	ab	23,4	311
Media	9-may		109	66	,0	25,6	297
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,	0216	0,05	95	0,457	0,1832
Número de ensayos	5		7	6		3	2

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

2.7.3. Resultados conjuntos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (FABREO, KWS SERAFINO y SU COMPOSIT), junto al testigo PETKUS. Se han considerado un total de quince ensayos, de los cuales siete pertenecen a la campaña 2017-2018 y ocho a la campaña 2018-2019.

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 y 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 y año.

⁽T): variedades testigo.



Tabla 76. 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 2017-2018 y 2018-2019.

	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 ⁻
	Año	1	F	5,34	0,0252		
ш	Localidad		Α			0	1416,327
	Localidad*Año		Α			3149,651	0
G	Variedad	3	F	7,15	0,0048		
	Variedad*Año	3	F	4,05	0,021		
В	Variedad*Localidad		Α			473,177	289,872
	Localidad*Variedad*Año		Α			47,66	0
	ERROR		Α			150,433	

En la Tabla 77 se observa que la variedad KWS SERAFINO ha superado significativamente la producción del testigo PETKUS.

Tabla 77. Producción media de las variedades de centeno híbrido, junto al testigo PETKUS, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	Test Edwards & Berry				
KWS SERAFINO	4375	145,3	а	15			
SU COMPOSIT	4225	140,3	ab	14			
FABREO	3926	130,4	ab	11			
PETKUS (T)	3011	100,0	b	15			
MEDIA DEL ENSAYO (kg/h	na)		3885				
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3011				
Coeficiente de variación (9	/o)		7,64				

En la Tabla 78 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad KWS SERAFINO se ha situado mayoritariamente en el tercil más productivo, SU COMPOSIT y FABREO en el mediano, mientras que PETKUS ha destacado en el tercil inferior.

Tabla 78. Análisis de terciles de las variedades de centeno híbrido, junto al testigo PETKUS, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

VARIEDADES		TERCILES	
VARIEDADES	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
KWS SERAFINO	12	3	0
SU COMPOSIT	3	11	0
FABREO	0	10	1
PETKUS (T)	0	6	9



2.8.- TRIGO DURO.

2.8.1. Resultados de la campaña 2018-2019

Durante la campaña 2018-2019 se han ensayado 13 variedades de trigo duro, en el marco de GENVCE y 5 variedades en la red preGENVCE. Además, AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR se han considerado como variedades testigo.

En la Tabla 79 se pueden observar las variedades de trigo duro que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2018-2019, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos.

Tabla 79. Variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2018-2019 en la red GENVCE.

	ue ingo duro ensayadas durante la			-	Zor	
VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Fría y templada	Cálida
AMILCAR	SEMILLAS DEL GUADALQUIVIR		TESTIGO	14	•	•
AVISPA	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	14	•	•
DON RICARDO	AGROVEGETAL		TESTIGO	14	•	•
EURODURO	EUROSEMILLAS		TESTIGO	13	•	•
SCULPTUR	RAGT IBERICA		TESTIGO	8	•	
LG ORIGEN	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	2º	14	•	•
QUALIDOU	FLORIMOND DESPREZ	CEE	20	5	•	
TEODORICO	MAS SEEDS	CEE	20	14	•	•
DON ORTEGA	AGROVEGETAL	LVC	1º	14	•	•
FUEGO	SYNGENTA	CEE	1º	14	•	•
LG ACROPOLIS	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	1º	14	•	•
LG HIPNOSIS	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	1º	14	•	•
NOBILIS	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	1º	8	•	
ODISSEO	SYNGENTA	CEE	1º	14	•	•
RGT BETICUR	RAGT IBERICA	LVC	1º	14	•	•
RGT FERNANDUR	RAGT IBERICA	LVC	1º	14	•	•
RGT RUMBADUR	RAGT IBERICA	LVC	1º	14	•	•
RGT XIRIUR	RAGT IBERICA	LVC	1º	14	•	•
EGEO	SYNGENTA	CEE	pre	13	•	•
RGT LEONDUR	RAGT IBERICA	CEE	pre	12	•	•
RGT VOILUR	RAGT IBERICA	CEE	pre	7	•	
SALGADO	AGRUSA	CEE	pre	13	•	•
SY LEONARDO	SYNGENTA	CEE	pre	13	•	•

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

En el tratamiento conjunto de los resultados, no se han considerado los ensayos de Lebrija (Andalucía) debido a errores de siembra y el de Magaz de Pisuerga (Castilla y León) por problemas de implantación. Finalmente tampoco se ha incluido el ensayo de Huelma (Andalucía) por presentar un coeficiente de variación superior al 20%. En el ensayo de Jerez de la Frontera se han tratado con fungicida 3 de las 6 repeticiones por lo que se han considerado como dos ensayos distintos en la misma localidad.

En la Tabla 80 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR durante la campaña 2018-2019, 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. Cabe indicar que las variedades SCULPTUR, QUALIDOU y NOBILIS han estado en un número de ensayos significativamente menor al no ensayarse en zonas cálidas.



Tabla 80. 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 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SCULPTUR (T)	5367	106,2	а	8
NOBILIS	5205	103,0	а	8
RGT BETICUR	5085	100,6	а	14
LG ACROPOLIS	5065	100,2	а	14
AVISPA (T)	5045	99,9	а	14
LG HIPNOSIS	5021	99,4	а	14
AMILCAR (T)	4996	98,9	а	14
EURODURO (T)	4993	98,8	а	13
RGT FERNANDUR	4958	98,1	а	14
QUALIDOU	4957	98,1	а	5
RGT XIRIUR	4938	97,7	а	14
RGT RUMBADUR	4889	96,8	а	14
LG ORIGEN	4848	95,9	а	14
DON RICARDO (T)	4843	95,9	а	14
ODISSEO	4749	94,0	а	14
TEODORICO	4712	93,3	а	14
DON ORTEGA	4702	93,1	а	14
FUEGO	4685	92,7	а	14
Media		4948 kg/ha al 13	3% de humedad	
Índice 100		5053 kg/ha al 13		
Nivel de significación de las va	ariedades	p-valor = 0,5608		
Coeficiente de variación		9.5 %		
Nivel de significación de la int localidad*variedad	eracción	p-valor < 0,0001		

En las Tablas 81 y 82 se pueden observar los datos de las variables agronómicas y de calidad de las variedades de trigo duro ensayadas en el marco de GENVCE.

Tabla 81. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2018-2019, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA ¹	SEPTORIA
VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	(%)	(0-9)
AMILCAR (T)	13-abr	1	3,8
AVISPA (T)	13-abr	2	4,1
DON ORTEGA	16-abr	2	2,1
DON RICARDO (T)	17-abr	1	3,5
EURODURO (T)	16-abr	6	1,3
FUEGO	17-abr	2	3,2
LG ACROPOLIS	13-abr	1	3,3
LG HIPNOSIS	15-abr	2	3,6
LG ORIGEN	11-abr	7	2,3
NOBILIS	19-abr	0	1,3
ODISSEO	18-abr	18	2,8
QUALIDOU	18-abr	0	2,6
RGT BETICUR	14-abr	23	2,0
RGT FERNANDUR	18-abr	15	2,2
RGT RUMBADUR	19-abr	1	2,9
RGT XIRIUR	16-abr	16	2,0
SCULPTUR (T)	15-abr	50	3,4
TEODORICO	12-abr	19	4,5
Media	16-abr	7	2,8
Número de ensayos	11	1	4

(T): variedades testigo. ¹NOBILIS, QUALIDIOU y SCULPTUR sólo 5 ensayos.



Tabla 82 Altura, encamado, peso específico, peso de mil granos y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2018-2019, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALT(URA m)	ENCAMADO (%)	PES ESPEC (kg/	ÍFICO	PESO MI GRAN	IL	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas/m²)
AMILCAR (T)	67	а	15	79,8	ab	41,8	abc	490
AVISPA (T)	66	а	11	80,6	а	42,1	abc	465
DON ORTEGA	73	а	10	81,1	а	41,2	abc	470
DON RICARDO (T)	71	а	2	80,0	ab	47,1	а	438
EURODURO (T)	73	а	15	80,8	а	44,9	ab	480
FUEGO	76	а	17	79,9	ab	40,3	abc	abc
LG ACROPOLIS	68	а	0	80,1	ab	40,9	abc	453
LG HIPNOSIS	70	а	0	80,8	а	42,7	abc	462
LG ORIGEN	66	а	19	79,8	ab	41,7	abc	436
NOBILIS	62	а	0	77,2	b	36,4	С	470
ODISSEO	70	а	0	78,0	ab	44,7	ab	445
QUALIDOU	68	а	5	77,9	ab	46,6	ab	480
RGT BETICUR	66	а	0	80,1	ab	40,4	abc	500
RGT FERNANDUR	65	а	0	79,4	ab	41,6	abc	446
RGT RUMBADUR	65	а	9	79,2	ab	39,0	bc	493
RGT XIRIUR	62	а	0	78,3	ab	41,5	abc	482
SCULPTUR (T)	64	а	0	76,8	b	39,5	abc	568
TEODORICO	65	а	7	79,3	ab	41,9	abc	417
Media	6	8	6	79	,4	41	,9	472
Nivel significación variedades (p-valor)	0,23	381	0,5127	<0,0	001	0,00	002	0,3997
Número de ensayos	1	2	5	1:	2	5	5	4

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

2.8.2.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 83 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en las zonas templadas y frías, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, EURODURO, DON RICARDO y SCULPTUR, durante la campaña 2018-2019, 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 aunque éstas han mostrado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 83. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, EURODURO, DON RICARDO y SCULPTUR de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT FERNANDUR	5930	107,2	а	8
SCULPTUR (T)	5842	105,6	а	8
RGT BETICUR	5761	104,2	а	8
NOBILIS	5680	102,7	а	8
LG ACROPOLIS	5586	101,0	а	8
AVISPA (T)	5576	100,8	а	8
RGT XIRIUR	5574	100,8	а	8
EURODURO (T)	5519	99,8	а	7
QUALIDOU	5432	98,2	а	5
LG HIPNOSIS	5428	98,1	а	8
RGT RUMBADUR	5411	97,8	а	8
AMILCAR (T)	5398	97,6	а	8
DON RICARDO (T)	5323	96,2	а	8
LG ORIGEN	5236	94,7	а	8
ODISSEO	5110	92,4	а	8
TEODORICO	5029	90,9	а	8
FUEGO	4949	89,5	а	8
DON ORTEGA	4851	87,7	a	8
Madia		E 40.4 lon/h = =1.40	00/ ala laaa a ala al	

Media Índice 100 Nivel de significación de las variedades Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción localidad*variedad 5424 kg/ha al 13% de humedad 5531 kg/ha al 13% de humedad p-valor = 0,1426 10,60 % p-valor < 0,0001

⁽T): variedades testigo.



2.8.1.2. Zonas cálidas

En la Tabla 84 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 2018-2019, 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. Las variedades DON ORTEGA y LG HIPNOSIS han superado el rendimiento de RGT FERNANDUR de forma significativa. El restado de variedades no se ha diferenciado estadísticamente.

Tabla 84. 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 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
DON ORTEGA	4504	104,1	а	6
LG HIPNOSIS	4479	103,6	а	6
AMILCAR (T)	4460	103,1	ab	6
LG ACROPOLIS	4369	101,0	ab	6
AVISPA (T)	4338	100,3	ab	6
FUEGO	4333	100,2	ab	6
LG ORIGEN	4330	100,1	ab	6
EURODURO (T)	4300	99,4	ab	6
TEODORICO	4290	99,2	ab	6
ODISSEO	4267	98,7	ab	6
DON RICARDO (T)	4203	97,2	ab	6
RGT RUMBADUR	4192	96,9	ab	6
RGT BETICUR	4184	96,7	ab	6
RGT XIRIUR	4091	94,6	ab	6
RGT FERNANDUR	3662	84,7	b	6
Media		4267 kg/ha al 13		
Indice 100		4325 kg/ha al 13		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,0774		
Coeficiente de variación		7,93 %		
Nivel de significación de la int localidad*variedad	eracción	p-valor = 0,0901		

2.8.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 85 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2018-2019 en las zonas cálidas, 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 ni tampoco han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo.

Tabla 85. 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 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
AMILCAR (T)	4459,9	103,1	а	6
AVISPA (T)	4337,5	100,3	а	6
SY LEONARDO	4312,8	99,7	а	6
EURODURO (T)	4300,4	99,4	а	6
DON RICARDO (T)	4203,4	97,2	а	6
EGEO	4132,0	95,5	а	6
SALGADO	4032,1	93,2	а	6
RGT LEONDUR	4006,2	92,6	а	6
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		4223 kg/ha al 13 4325 kg/ha al 13 p-valor = 0,3522 8,01 % p-valor = 0,0987	% de humedad	



En la Tabla 86 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2018-2019 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 86. 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 2018-2019 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 (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SCULPTUR (T)	6172	107,0	а	7
RGT VOILUR	5978	103,6	а	7
AVISPA (T)	5865	101,6	а	7
EGEO	5748	99,6	а	7
EURODURO (T)	5672	98,3	а	7
AMILCAR (T)	5613	97,3	а	7
SY LEONARDO	5610	97,2	а	7
DON RICARDO (T)	5588	96,9	а	7
SALGADO	5206	90,2	а	7
RGT LEONDUR	5164	89,5	а	6
MEDIA ÍNDICE 100 Nivel de significación de la variedad Coeficiente de variación		5662 kg/ha al 13 5770 kg/ha al 13 p-valor = 0,0928 10,57 %		
Nivel de significación de la inte localidad*variedad	eraccion	p-valor = 0,0027		

2.8.2. Resultados conjuntos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (LG ORIGEN, QUALIDOUS, TEODRICO, FUEGO, NOBILIS y ODISSEO), junto a los testigos AMILCAR, AVISPA y DON RICARDO en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 29 ensayos, de los cuales 15 pertenecen a la campaña 2017-2018 y 14 a la campaña 2018-2019.

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 87). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y 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. Las variedades NOBILIS y QUALIDIOUS han estado en menos del 50% de los ensayos al no ensayarse en las zonas cálidas (Tabla 88).

Tabla 87. 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 2017-2018 y 2018-2019.

	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 ⁻
	Año	1	F	8,84	0,0107	•	
Ц	Localidad		Α			2851,067	1179,898
	Localidad*Año		Α			1105,793	572,475
Ċ	Variedad	8	F	1,05	0,3986		
	Variedad*Año	8	F	0,71	0,6859	•	
т С	Variedad*Localidad		Α			0	154,707
,	Localidad*Variedad*Año		Α			503,723	0
	ERROR		Α			332,265	



Tabla 88. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA y DON RICARDO, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
NOBILIS	6208	109,6	а	14
DON RICARDO (T)	5695	100,5	а	29
AVISPA (T)	5689	100,4	а	29
ODISSEO	5683	100,3	а	27
QUALIDOU	5623	99,2	а	12
AMILCAR (T)	5614	99,1	а	29
LG ORIGEN	5608	99,0	а	28
TEODORICO	5472	96,6	а	28
FUEGO	5469	96,5	а	27
MEDIA DEL ENSAYO (kg/h ÍNDICE 100 (kg/ha) Coeficiente de variación (%	•		5673 5666 10.16	

En la Tabla 89 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad LG Origen ha destacado junto con las variedades testigo AMILCAR y AVISPA los terciles superiores y medianos (más del 80%).

Tabla 89. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA y DON RICARDO, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019.

VARIEDADES	TERCILES			
VARIEDADES	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LG ORIGEN	14	9	5	
AMILCAR (T)	12	13	4	
AVISPA (T)	12	13	4	
DON RICARDO (T)	12	10	7	
FUEGO	12	7	8	
NOBILIS	10	1	3	
ODISSEO	10	11	6	
TEODORICO	4	17	7	
QUALIDOU	3	4	5	

2.8.2.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 90 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas frías y templadas. No se han observado diferencias significativas entre las variedades.

Tabla 90. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA y DON RICARDO en las zonas templadas y frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
NOBILIS	6499	106,9	а	14
AVISPA (T)	6140	101,0	а	16
AMILCAR (T)	6056	99,6	а	16
DON RICARDO (T)	6048	99,4	а	16
QUALIDOU	5918	97,3	а	12
ODISSEO	5894	96,9	а	15
TEODORICO	5811	95,5	а	15
LG ORIGEN	5795	95,3	а	15
FUEGO	5534	91,0	а	15
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha) ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			5966 6081 0,1997	



2.8.2.2. Zonas cálidas

En la Tabla 91 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas cálidas. No se han observado diferencias significativas entre variedades.

Tabla 90. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA y DON RICARDO en las zonas cálidas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2017-2018 y 2018-2019. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS	
ODISSEO	5378	106,1	а	12	
FUEGO	5342	105,4	а	12	
LG ORIGEN	5264	103,9	а	13	
DON RICARDO (T)	5173	102,1	а	13	
AVISPA (T)	5029	99,3	а	13	
AMILCAR (T)	4997	98,6	а	13	
TEODORICO	4988	98,5	а	13	
MEDIA DEL ENSAYO	O (kg/ha)		5167		
ÍNDICE 100 (kg/ha) NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			5066 0,7428		