

## 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 2017-2018.

### 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 2017-2018.

#### 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 2017-2018 se han evaluado un total de 107 variedades, de las cuales 25 son testigos. Entre las nuevas variedades, 20 corresponden a cebada, 28 a trigo blando, 17 a trigo duro, 7 a triticale, 3 a avena y 7 a centeno híbrido.

En los ensayos de cebadas se ha utilizado como testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER. En el trigo blando se han utilizado como variedades testigo BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL en los ciclos largos y ARTUR NICK, GAZUL y NOGAL en los ciclos cortos. En el trigo duro los testigos utilizados han sido AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO. Las variedades testigo en triticale han sido AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO. En avena, se han considerado como testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y PREVISION y finalmente 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 2017-2018.

CEBADA DE CICLO LARGO	CEBADA DE CICLO CORTO	AVENA	TRITICALE
HISPANIC (T)	PEWTER (T)	AINTREE (T)	AMARILLO 105 (T)
MESETA (T)		CHIMENE (T)	BONDADOSO (T)
PEWTER (T)		HAMEL (T)	TRIMOUR (T)
		PREVISION (T)	VIVACIO (T)
BALINER	CRESCENDO	M-77	BIKINI
LG AUSTRAL	LAUREATE	RGT INSIGNIA	LG RELAMPAGO
PIRENE	SYDNEY	RGT RIVERA	RGT EXPOTRAC
RGT ATOCHA	CHRONICLE		RGT VILLARAC
MENDIOLA (FD14WB093)	FAIRING		RIPARO
KAMALAMAI	FATIMA		JOKARI
MALTESSE			QUIRINALE
RGT MEDINACELI	BULLE		
RGT SEGONTIA	FABIOLA		
	FLAIR		
KATHMANDU	SIENNA		

TRIGO BLANDO DE CICLO LARGO	TRIGO BLANDO DE CICLO CORTO	TRIGO DURO	CENTENO HÍBRIDO
BOTTICELLI (T)	ARTUR NICK (T)	AMILCAR (T)	PETKUS (T)*
CAMARGO (T)	GAZUL (T)	AVISPA (T)	
CHAMBO (T)	NOGAL (T)	DON RICARDO (T)	KWS GATANO
MARCOPOLO (T)		SIMETO (T)	KWS SERAFINO
NOGAL (T)	LAGASCA		RGT DOLARO
	LG TRAFALGAR	ANETO	RGT FABREO
ADRIATIC	LG ARROBA	ANVERGUR	SU BENDIX
ADVISOR	LG HURACAN	ETTORE	SU COMPOSIT
ARAYO	MACARENO	KENOBI	
COMPLICE	TUJENA	LG CONFIANZA	POSEIDON
FILON		LG ORIGEN	
LAVANDOU		LUMINA	
LG FILOSOFO		QUALIDOU	
LG ROSENDO		RGT AVENTADUR	
MUFASA (FD 14WW 060)		RGT PARTITUR	
NEMO		TEODORICO	
PIBRAC		TITO FLAVIO	
PORTICCIO			
RGT CESARIO		CORALLO	
RGT QUIRIKO		FUEGO	
RGT MONTECARLO		GIULIO	
RGT SACRAMENTO		NOBILIS	
		ODISSEO	
<b>DONJON</b>			
<b>ELETTA</b>			
<b>GIORGIONE</b>			
<b>ILARIA</b>			
<b>MAUPASSANT</b>			
<b>MONTECRISTO CS</b>			

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

La variedad RGT CASTILLUR no se ha incorporado en el tratamiento conjunto de los datos al no estar sembrada en la mayoría de los ensayos.

## 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 recibido 139 ensayos, de los cuales 45 corresponden a cebada, 45 corresponden a trigo blando, 16 a trigo duro, 12 a triticale, 10 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 2017-2018, por 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	2	5	8	2	2	-	23
ARAGÓN	5	4	4	4	2	2	-	2	23
CASTILLA-LA MANCHA	5	6	9	5	2	3	3	5	38
CASTILLA Y LEÓN	5	1	2	-	2	2	1	2	15
CATALUNYA	3	2	4	2	-	2	1	1	15
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
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>139</b>

De entre todos los ensayos no se consideraran aquellos que hayan sido anulados durante la visita para su validación mediante el protocolo establecido por GENVCE. Tampoco se incorporaran en el tratamiento conjunto de los datos aquellos ensayos que presenten algunas de las siguientes restricciones:

a.- Tener un coeficiente de variación superior al 20 %.

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

### 2.1.3. Zonas de experimentación.

Se han agrupado los ensayos en varias zonas agroclimáticas, con la finalidad de facilitar la interpretación de los datos teniendo en cuenta los valores pluviometría y temperatura de cada localidad. En cuanto a la temperatura, se han establecido las siguientes categorías:

- **Zonas frías.** Zonas con una temperatura media del mes de Abril inferior a 11 °C
- **Zonas templadas.** Zonas con una temperatura media del mes de Abril entre 11 °C y 13°C.
- **Zonas cálidas.** Zonas con una temperatura media del mes de Abril superior a 13 °C.

En cuanto a la pluviometría, las categorías creadas son:

- **Zonas semiáridas.** Zonas con una pluviometría anual igual o inferior a 500 mm.
- **Zonas subhúmedas.** Zonas con una pluviometría anual superior a 500 mm e inferior a 700 mm.
- **Zonas húmedas.** Zonas con una pluviometría anual superior a 700 mm.

En la Figura 1 se presenta la distribución de las zonas agroclimáticas a partir de las categorías anteriores.

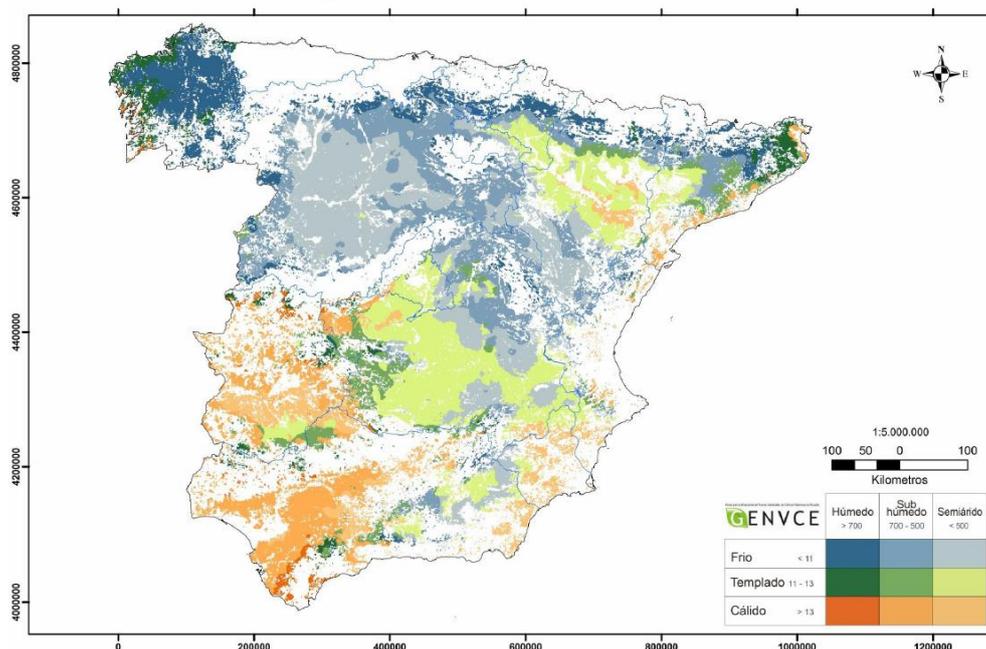


Figura 1. Mapa de las zonas agroclimáticas en España.

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
<b>Cebada ciclo largo</b>	14	11	-	<b>25</b>
<b>Cebada ciclo corto</b>	5	11	4	<b>20</b>
<b>Trigo blando ciclo largo</b>	14	11	-	<b>25</b>
<b>Trigo blando ciclo corto</b>	1	12	7	<b>20</b>
<b>Trigo duro</b>	3	7	6	<b>16</b>
<b>Triticale</b>	4	5	3	<b>12</b>
<b>Avena</b>	3	4	3	<b>10</b>
<b>Centeno híbrido</b>	7	4	-	<b>11</b>

### 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 Tabla 4 y Tabla 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 (%)
<b>Grupo 1</b>	≥ 13	≥ 300	≤ 1,8	≥ 250	< 15
<b>Grupo 2</b>	≥ 12	200 ≤ W < 300	≤ 1,5	≥ 250	< 15
<b>Grupo 3</b>	≥ 11	100 ≤ W < 200	≤ 1,0	≥ 250	< 15
<b>Grupo 4</b>	> 10	< 100	≤ 0,6		
<b>Grupo 5</b>			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 (%)
<b>Grado I</b>	≤ 12	≥ 80	≥ 300	< 2
<b>Grado II</b>	≤ 12,5	≥ 78	≥ 280	< 4
<b>Grado III</b>	≤ 13	≥ 75	≥ 250	< 6
<b>Grado IV</b>	> 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 Tabla 6 y Tabla 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 (%)
<b>Grupo 1</b>	≥ 13	≥ 80	> 80
<b>Grupo 2</b>	≥ 12	≥ 78	> 75
<b>Grupo 3</b>	≥ 11	≥ 77	> 60
<b>Grupo 4</b>		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 (%)
<b>Grado I</b>	≤ 12	< 1,75	> 300	< 3	< 2	< 4
<b>Grado II</b>	≤ 12,5	< 1,85	> 300	< 4	< 3	< 6
<b>Grado III</b>	≤ 13	< 2,00	> 250	< 6	< 3	< 10
<b>Grado IV</b>	> 13	> 2,00	< 250	> 6	> 3	> 10

### 2.1.7. Tratamiento de la semilla.

Con los resultados de las analíticas multiresiduos de la semilla se han descartado las variedades que no cumplían con el protocolo establecido por GENVCE. Se han eliminado las variedades de trigo duro CORALLO y ETTORE, la variedad de triticale QUIRINALE, y las variedades de trigo blando de ciclo largo ELETTA y ILARIA.

## 2.2.- CEBADA DE CICLO LARGO.

### 2.2.1. Resultados de la campaña 2017-2018.

Durante la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE, se han ensayado un total de 9 nuevas variedades de cebada de ciclo largo y 1 en la red 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, el número de ensayos, así como otras características. Las variedades HISPANIC, MESETA y PEWTER se han considerado como testigos de los ensayos.

Tabla 8. Características de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2017-2018 por GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
HISPANIC	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	21	•	•
MESETA	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	21	•	•
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	21	•	•
BALINER	AGROMONEGROS	LVC	2º	21	•	•
LG AUSTRAL	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	21	•	•
PIRENE	AGROMONEGROS	LVC	2º	21	•	•
RGT ATOCHA	AGRAR SEMILLAS	LVC	2º	21	•	•
KAMALAMAI	SEMILLAS BATLLE	LVC	1º	21	•	•
MALTESSE	AGRUSA	CEE	1º	21	•	•
MENDIOLA	FLORIMOND DESPREZ	LVC	1º	21	•	•
RGT MEDINACELI	RGT IBERICA	LVC	1º	21	•	•
RGT SEGONTIA	RGT IBERICA	LVC	1º	21	•	•
KATHMANDU	AGRUSA	CEE	pre	10	•	•

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

De los 25 ensayos de cebada de ciclo largo previstos, se han anulado 4 en el momento de la evaluación de los ensayos. Se ha anulado el ensayo de Zuera (Aragón) por problemas de mala hierba, y los ensayos de Carrión de los Condes, Castellanos de Zapardiel y San Bernardo (Castilla y León) por problemas de ricios de trigo o cebada del año anterior. Los otros 21 ensayos, todos han cumplido con los criterios de coeficiente de variación.

En la Tabla 9 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas 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 MALTESSE ha sido la más productiva y ha presentado diferencias significativas con las producciones de las variedades BALINER y PIRENE y los testigos HISPANIC y PEWTER.

Tabla 9. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la campaña 2017-2018 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
MALTESSE	6644	114,5	a	21
MENDIOLA	6466	111,4	ab	21
RGT MEDINACELI	6310	108,7	abc	21
KAMALAMAI	6146	105,9	abcd	21
RGT SEGONTIA	6110	105,3	abcd	21
RGT ATOCHA	6110	105,3	abcd	21
LG AUSTRAL	6105	105,2	abcd	21
MESETA (T)	6022	103,8	abcd	21
BALINER	5947	102,5	bcd	21
PIRENE	5849	100,8	bcd	21
HISPANIC (T)	5761	99,3	cd	21
PEWTER (T)	5625	96,9	d	21
<b>MEDIA</b>	6091 kg/ha al 13% de humedad			
<b>ÍNDICE 100</b>	5803 kg/ha al 13% de humedad			
<b>Nivel de significación de la variedad</b>	p-valor < 0,0001			
<b>Coefficiente de variación</b>	8,60 %			
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>	p-valor < 0,0001			

(T): variedades testigo.

En las Tabla 10 y Tabla 11 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la red GENVCE.

Tabla 10. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	OIDIO (%)	HELMINTOS-PORIOSIS (%)	RINCONCOS-PORIOSIS (%)
BALINER	6-may	0	14	13
HISPANIC (T)	3-may	1	8	10
KAMALAMAI	4-may	0	15	11
LG AUSTRAL	3-may	0	12	8
MALTESSE	9-may	0	5	9
MENDIOLA	7-may	0	5	11
MESETA (T)	6-may	0	9	9
PEWTER (T)	9-may	0	14	11
PIRENE	10-may	0	8	9
RGT ATOCHA	5-may	0	4	10
RGT MEDINACELI	4-may	1	5	12
RGT SEGONTIA	9-may	0	6	12
<b>Media</b>	6-may	0	9	10
<b>Número de ensayos</b>	20	6	7	1

(T): variedades testigo.

Tabla 11. Altura, encamado, peso de 1000 granos, peso específico, contenido en proteína y capacidad de ahijamiento de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)		ENCAMADO (%)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)		CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )	
BALINER	63	d	30	bcd	44,0	cde	65,5	a	10,7		801	ab
HISPANIC (T)	74	abc	56	a	44,9	cde	61,9	cd	11,4		927	a
KAMALAMAI	76	ab	46	abcd	46,4	bcd	62,3	bcd	12,5		660	ab
LG AUSTRAL	72	bc	51	abc	46,3	bcd	63,6	abcd	12,0		699	ab
MALTESSE	76	ab	34	abcd	48,0	abc	64,7	abc	10,7		692	ab
MENDIOLA	72	bc	33	abcd	51,8	a	64,3	abcd	11,6		702	ab
MESETA (T)	72	bc	32	bcd	42,1	de	66,1	a	12,4		802	ab
PEWTER (T)	64	d	28	d	39,9	e	64,5	abc	11,4		743	ab
PIRENE	69	cd	40	abcd	42,3	de	64,8	abc	10,8		685	ab
RGT ATOCHA	78	a	52	ab	44,9	cde	65,5	a	11,7		674	ab
RGT MEDINACELI	72	bc	29	cd	47,5	abc	61,4	d	12,3		611	ab
RGT SEGONTIA	78	a	29	cd	51,1	ab	65,1	ab	12,4		555	b
<b>Media</b>	72		38		45,8		64,2		11,6		712	
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001		0,1122		0,0866	
<b>Número de ensayos</b>	19		7		16		7		2		4	

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

### 2.2.1.1. Zonas frías.

En la Tabla 12 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas frías respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y PEWTER. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades así como un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. La variedad MALTESSE ha presentado producciones significativamente superiores a las de RGT SEGONTIA, y a los testigos MESETA y PEWTER.

Tabla 12. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
MALTESSE	6847	114,7	a	11
MENDIOLA	6598	110,5	ab	11
LG AUSTRAL	6251	104,7	ab	11
KAMALAMAI	6247	104,6	ab	11
RGT ATOCHA	6194	103,7	ab	11
RGT MEDINACELI	6166	103,3	ab	11
PIRENE	6128	102,6	ab	11
HISPANIC (T)	6068	101,6	ab	11
BALINER	6035	101,1	ab	10
RGT SEGONTIA	5985	100,2	b	11
MESETA (T)	5944	99,5	b	11
PEWTER (T)	5901	98,8	b	11
<b>MEDIA</b>	6197 kg/ha al 13% de humedad			
<b>ÍNDICE 100</b>	5971 kg/ha al 13% de humedad			
<b>Nivel de significación de la variedad</b>	p-valor = 0,0120			
<b>Coefficiente de variación</b>	7,84 %			
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>	p-valor < 0,0001			

(T): variedades testigo

### 2.2.1.2. Zonas templadas.

En la Tabla 13 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y PEWTER. También se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, en este caso la variedad más productiva ha sido RGT MEDINACELI, que ha presentado diferencias significativas respecto los testigos HISPANIC y PEWTER. También 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 ciclo largo ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS		NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry	( $\alpha=0.05$ )	
RGT MEDINACELI	6468	115,1	a		10
MALTESSE	6421	114,3	ab		10
MENDIOLA	6321	112,5	abc		10
RGT SEGONTIA	6248	111,2	abc		10
MESETA (T)	6109	108,7	abc		10
KAMALAMAI	6035	107,4	abc		10
RGT ATOCHA	6018	107,1	abc		10
LG AUSTRAL	5944	105,8	abc		10
BALINER	5757	102,5	abc		10
PIRENE	5542	98,7	abc		10
HISPANIC (T)	5423	96,5	bc		10
PEWTER (T)	5322	94,7	c		10
<b>MEDIA</b>		5967 kg/ha al 13% de humedad			
<b>ÍNDICE 100</b>		5618 kg/ha al 13% de humedad			
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0018			
<b>Coefficiente de variación</b>		9,43 %			
<b>Nivel de significación de la interacción</b>		p-valor < 0,0001			
<b>localidad*variedad</b>					

(T): variedades testigo.

### 2.2.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 14 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades de cebada de ciclo largo 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.

Tabla 14. Índice productivo medio respecto a los testigos, HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de ciclo largo 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		NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry	( $\alpha=0.05$ )	
KATHMANDU	5684	108,2	a		10
MESETA (T)	5672	108,0	a		10
HISPANIC (T)	5060	96,3	a		10
PEWTER (T)	5025	95,7	a		10
<b>MEDIA</b>		5360 kg/ha al 13% de humedad			
<b>ÍNDICE 100</b>		5252 kg/ha al 13% de humedad			
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,1261			
<b>Coefficiente de variación</b>		10,91 %			
<b>Nivel de significación de la interacción</b>		p-valor = 0,0034			
<b>localidad*variedad</b>					

(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. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2017-2018, en el marco de la red preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	RINCOSP ORIOSIS (%)	ALTURA (cm)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
HISPANIC (T)	4-may	18	75 a	42,9 ab	61,0 b	10,6
KATHMANDU	10-may	0	72 a	45,9 a	61,8 b	10,8
MESETA (T)	6-may	5	72 a	40,9 ab	66,5 a	11,7
PEWTER (T)	10-may	13	63 b	39,0 b	65,0 ab	11,2
<b>Media</b>	8-may	9	71	42,2	63,6	11,1
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	-	<0,0001	0,0526	0,0044	-
<b>Número de ensayos</b>	10	3	9	3	8	1

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

(T): variedades testigo.

## 2.2.2. Resultados conjuntos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BALINER, PIRENE, LG AUSTRAL y RGT ATOCHA) 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 35 ensayos, de los cuales 14 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 21 a la campaña 2017-2018.

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). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las dos campañas de ensayo. Sin embargo, no se ha detectado un comportamiento diferencial entre las variedades, ni de las variedades en función del 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 ciclo largo, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
E	Año	1	F	11,97	0,0076		
	Localidad		A			2657,637	1450,866
	Localidad*Año		A			1088,611	840,732
G	Variedad	6	F	0,84	0,6246		
	Variedad*Año	6	F	1,81	0,3798		
G*E	Variedad*Localidad		A			0	490,810
	Localidad*Variedad*Año		A			535,971	565,864
	ERROR		A			244,157	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 17 se pueden observar los resultados productivos de las variedades en las dos últimas campañas. Todas ellas han estado como mínimo en 30 de los 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 2016-2017 y 2017-2018 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
BALINER	5482	106,4	a	30
PIRENE	5297	102,8	a	31
LG AUSTRAL	5233	101,6	a	35
MESETA (T)	5212	101,2	a	35
HISPANIC (T)	5206	101,1	a	35
RGT ATOCHA	5169	100,4	a	35
PEWTER (T)	5034	97,7	a	35
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5233	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5151	
Coeficiente de variación (%)			9,44	

En la Tabla 18 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Destacan las variedades LG AUSTRAL, RGT ATOCHA, HISPANIC y BALINER que se han situado mayoritariamente (57%, 43%, 43% y 50% de los ensayos) en el tercil superior.

Tabla 18. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles 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 2016-2017 y 2017-2018 en las zonas templadas y frías.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) <sup>2</sup> x10 <sup>-3</sup>
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LG AUSTRAL	20	5	10	0
RGT ATOCHA	15	10	10	416,222
HISPANIC (T)	15	9	11	224,058
BALINER	15	8	7	330,463
MESETA (T)	14	15	6	294,840
PEWTER	13	12	10	249,579
PIRENE (T)	13	11	7	533,455
GxE (Componente de la varianza)				367,757

### 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 (18) y zonas templadas (17).

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 y tampoco entre la zona agroclimática. Sin embargo se han detectado diferencias significativas de producción entre los dos años de ensayo y en la interacción zona agroclimática por año. 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 ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
E	Zona Agroclimática	1	F	24,2	0,9891		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			4533,572	1458,81
	Año	1	F	3,0	0,0029		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	3,0	0,0500		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1226,523	629,034
U	Variedad	6	F	3,0	0,6356		
C*E	Zona Agroclimática*Variedad	6	F	3,0	0,6820		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	441,219
	Variedad*Año	6	F	3,0	0,3774		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	6	F	3,0	0,9790		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			553,115	499,202
	ERROR		A			244,157	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 20 y Tabla 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 y, en consecuencia, no tiene sentido analizar el comportamiento de las variedades por zonas agroclimáticas.

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 del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
BALINER	5451	107,5	a	15
PIRENE	5366	105,8	a	16
HISPANIC (T)	5185	102,3	a	18
LG AUSTRAL	5122	101,0	a	18
RGT ATOCHA	5088	100,3	a	18
PEWTER (T)	5079	100,2	a	18
MESETA (T)	4947	97,6	a	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5177
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5070
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,6609

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 del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
BALINER	5373	105,0	a	15
MESETA (T)	5364	104,8	a	17
LG AUSTRAL	5225	102,1	a	17
HISPANIC (T)	5133	100,3	a	17
RGT ATOCHA	5132	100,3	a	17
PIRENE	5075	99,2	a	15
PEWTER (T)	4856	94,9	a	17
<b>MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)</b>			5165	
<b>ÍNDICE 100 (kg/ha)</b>			5118	
<b>NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)</b>			0,6494	

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.

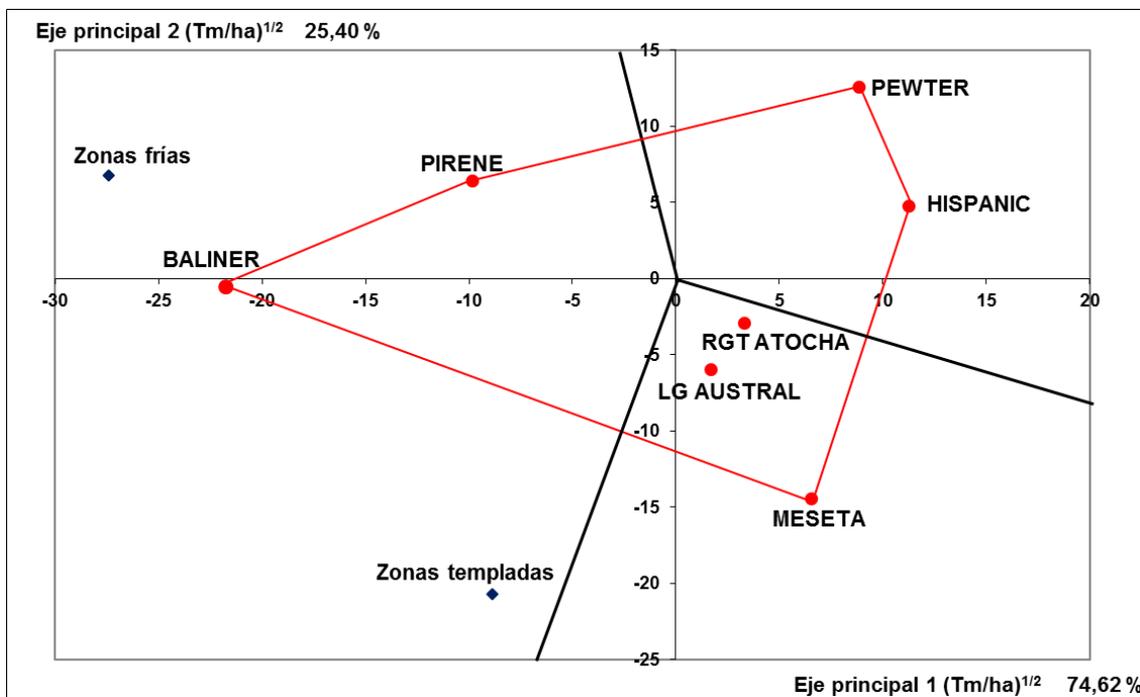


Figura 2. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo largo junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

Los resultados sugieren que la variedad BALINER ha presentado un buen comportamiento en ambas zonas agroclimáticas, y las variedades MESETA y LG AUSTRAL han presentado un mejor comportamiento en las zonas templadas mientras que la variedad PIRENE ha presentado un mejor comportamiento en las zonas frías.

## 2.3.- CEBADA DE CICLO CORTO.

### 2.3.1. Resultados de la campaña 2017-2018.

Durante la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE, se han ensayado un total de 6 nuevas variedades de cebada de ciclo corto y 4 variedades más en la red preGENVCE. En la Tabla 22 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, el número de ensayos, así como otras características. De ellas, PEWTER se ha considerado como testigo de los ensayos.

Tabla 22. Características de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2017-2018 por GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	18	•	•	•
CRESCENDO	AGRAR SEMILLAS	CEE	2º	18	•	•	•
LAUREATE	AGRUSA	CEE	2º	18	•	•	•
SYDNEY	AGRUSA	CEE	2º	18	•	•	•
CHRONICLE	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	1º	15	•	•	•
FAIRING	SYNGENTA	CEE	1º	17	•	•	•
FATIMA	SEMILLAS BATLLE	CEE	1º	18	•	•	•
BULLE	SYNGENTA	CEE	pre	11	•	•	•
FABIOLA	AGRAR SEMILLAS	CEE	pre	10	•	•	•
FLAIR	AGRUSA	CEE	pre	11	•	•	•
SIENNA	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	pre	11	•	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2017-2018 no se ha considerado los ensayos de Sucs (Catalunya) al sembrarse en una fecha posterior a la establecida por el protocolo GENVCE, y de Zuera (Aragón) al presentar problemas de avena loca. Tampoco se han considerado los ensayos de Jerez de la Frontera (Andalucía) y Marchamalo (Castilla-La Mancha) al presentar un coeficiente de variación superior al 15% y sin diferencias significativas.

En las localidades de la Tallada d'Empordà (Catalunya) y Uroz (Navarra), 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 variedad PEWTER. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, y también un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 23. Índice productivo medio respecto al testigo PEWTER de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en la campaña 2017-2018 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
LAUREATE	7578	113,6	a	18
CHRONICLE	7389	110,8	ab	15
FAIRING	7265	109,0	ab	17
FATIMA	7141	107,1	ab	18
CRESCENDO	7000	105,0	ab	18
SYDNEY	6831	102,4	b	18
PEWTER (T)	6668	100,0	a	18
<b>MEDIA</b>		7125 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		6668 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0032		
<b>Coeficiente de variación</b>		9,50 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor < 0,0001		

(T): variedades testigo.

En las Tabla 24 y Tabla 25 se muestran los parámetros agronómicos de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2017-2018.

Tabla 24. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2017-2018 en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	HELMINTOS-PORIOSIS (%)	ROYA PARDA (%)	RINCONCOS-PORIOSIS (%)
CHRONICLE	11-may	14	12	4
CRESCENDO	11-may	22	12	6
FAIRING	11-may	17	13	2
FATIMA	12-may	22	9	5
LAUREATE	12-may	10	13	4
PEWTER (T)	13-may	15	11	10
SYDNEY	13-may	21	12	5
<b>Media</b>	12-may	17	12	5
<b>Número de ensayos</b>	18	8	2	3

(T): variedades testigo.

Tabla 25. Altura, encamado, peso de 1000 granos, peso específico, contenido en proteína y capacidad de ahijamiento de variedades de cebada de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2017-2018 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )
CHRONICLE	71 b	5	38,9	64,2 ab	10,9	1176
CRESCENDO	78 a	15	39,9	62,8 b	10,9	987
FAIRING	71 b	14	40,9	63,6 ab	11,5	1058
FATIMA	71 b	8	41,1	64,5 ab	12,1	1233
LAUREATE	69 b	16	43,3	63,0 b	11,1	1153
PEWTER (T)	68 b	5	41,0	64,5 ab	12,0	955
SYDNEY	69 b	7	40,2	65,2 a	11,5	985
<b>Media</b>	71	10	40,7	64,0	11,4	1078
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	<0,0001	0,5960	0,1776	0,0098	0,3103	0,0181
<b>Número de ensayos</b>	16	2	7	15	2	4

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

(T): variedades testigo.

### 2.3.1.1. Zonas cálidas.

En la Tabla 26 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de la variedad PEWTER en las zonas cálidas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ni un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 26. Índice productivo medio respecto al testigo PEWTER de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas cálidas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
LAUREATE	9218	110,4	a	5
FAIRING	8966	107,4	a	5
FATIMA	8612	103,2	a	5
PEWTER (T)	8348	100,0	a	5
CRESCENDO	8118	97,3	a	5
CHRONICLE	7928	95,0	a	2
SYDNEY	7827	93,8	a	5
<b>MEDIA</b>		8431 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		8348 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,2958		
<b>Coefficiente de variación</b>		11,95 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,1007		

(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 la variedad PEWTER en las zonas templadas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, si bien éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo.

Tabla 27. Índice productivo medio respecto al testigo PEWTER de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
LAUREATE	7305	113,6	a	9
CHRONICLE	7284	113,3	a	8
FAIRING	6940	108,0	a	8
SYDNEY	6902	107,4	a	9
CRESCENDO	6857	106,7	a	9
FATIMA	6811	106,0	a	9
PEWTER (T)	6428	100,0	a	9
<b>MEDIA</b>		6932 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		6428 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,1308		
<b>Coefficiente de variación</b>		7,25 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0243		

(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 la variedad PEWTER 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. Índice productivo medio respecto al testigo PEWTER de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
CHRONICLE	7188	110,7	a	5
LAUREATE	6895	106,2	a	6
FATIMA	6855	105,6	a	6
CRESCENDO	6695	103,1	a	6
FAIRING	6657	102,5	a	6
SYDNEY	6592	101,5	a	6
PEWTER (T)	6494	100,0	a	6
<b>MEDIA</b>		6768 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		6494 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0642		
<b>Coefficiente de variación</b>		8,13 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0575		

(T): variedades testigo.

### 2.3.2. Resultados conjuntos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (CRESCENDO, LAUREATE y SYDNEY), junto al testigo PEWTER, en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 32 ensayos, de los cuales 14 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 18 a la campaña 2017-2018.

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

Tabla 29. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en cebada de ciclo corto, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
W	Año	1	F	0,09	0,7626		
	Localidad		A			4921,253	2016,23
	Localidad*Año		A			1659,662	818,46
G*E	Variedad	3	F	3,16	0,0273		
	Variedad*Año	3	F	0,28	0,8414		
	Variedad*Localidad		A			0	335,605
	Localidad*Variedad*Año		A			932,373	0
	ERROR		A			324,698	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 30 se observan las producciones de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas durante las dos últimas campañas. La variedad LAUREATE ha sido la más productiva superando significativamente el rendimiento de PEWTER.

Tabla 30. Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto al testigo PEWTER, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
LAUREATE	7482	112,8	a	32
CRESCENDO	7182	108,3	ab	29
SYDNEY	6994	105,4	ab	32
PEWTER (T)	6633	100,0	b	32
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7073	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6633	
Coeficiente de variación (%)			8,06	

En la Tabla 31 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad LAUREATE se ha situado en un 72% de los ensayos en el tercil más productivo.

Tabla 31. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de cebada de ciclo corto, junto al testigo PEWTER, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) <sup>2</sup> x10 <sup>-3</sup>
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LAUREATE	23	6	3	584,829
CRESCENDO	17	9	3	192,460
SYDNEY	17	8	7	308,99
PEWTER (T)	7	9	16	285,386
GxE (Componente de la varianza)				343,846

### 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 (16) y zonas cálidas (6).

En la Tabla 32 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. Se han detectado diferencias significativas entre las variedades estudiadas. Sin embargo, no se han detectado diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas y la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades han presentado un comportamiento similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 32. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo corto, junto al testigo PEWTER, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
E	Zona Agroclimática	2	F	0,73	0,4933		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			5346,305	2249,377
	Año	1	F	0,09	0,7768		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	2,65	0,1237		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1499,349	912,178
G	Variedad	3	F	6,81	0,0003		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	6	F	1,87	0,0938		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	462,519
	Variedad*Año	3	F	0,6	0,6142		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	6	F	0,54	0,7757		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			610,904	0
	ERROR		A			324,698	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 33, Tabla 34 y Tabla 35 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 y, en consecuencia, no tiene sentido analizar el comportamiento de las variedades por zonas agroclimáticas.

Tabla 33. Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto al testigo PEWTER en las zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
LAUREATE	6878	107,9	a	10
SYDNEY	6724	105,5	a	10
CRESCENDO	6488	101,8	a	9
PEWTER (T)	6372	100,0	a	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6615	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6372	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,5819	

Tabla 34. Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto al testigo PEWTER en las zonas templadas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
LAUREATE	7286	111,6	a	16
CRESCENDO	7178	109,9	a	14
SYDNEY	7026	107,6	a	16
PEWTER (T)	6531	100,0	a	16
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7005	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6531	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0686	

Tabla 35. Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto al testigo PEWTER en las zonas cálidas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
LAUREATE	9758	123,1	a	6
CRESCENDO	8672	109,4	a	6
PEWTER (T)	7929	100,0	a	6
SYDNEY	7796	98,3	a	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			8539	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			7929	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,2856	

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.

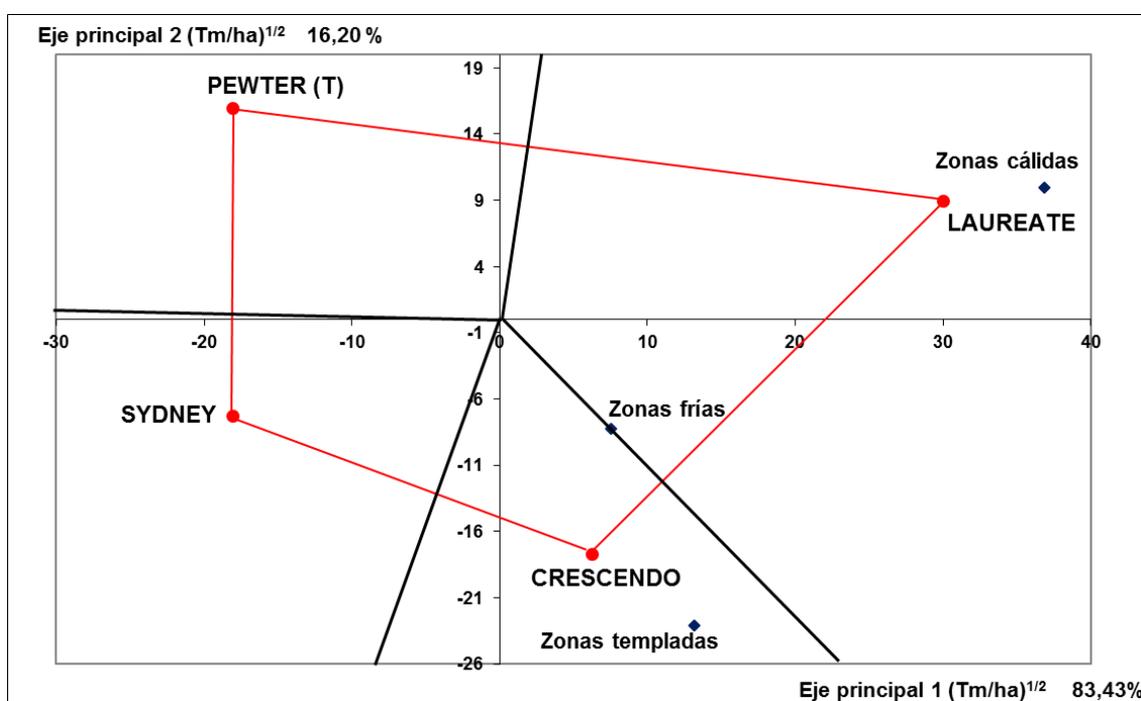


Figura 3. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo corto junto al testigo PEWTER en las zonas frías, templadas y cálidas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

En general se observa que la variedad LAUREATE ha presentado un buen comportamiento en las tres zonas agroclimáticas estudiadas, y que la variedad SYDNEY ha mostrado su peor comportamiento en las zonas cálidas.

## 2.4.- TRIGO HARINERO DE CICLO LARGO

### 2.4.1. Resultados de la campaña 2017-2018.

En el marco de GENVCE, durante la campaña 2017-2018, se han ensayado 16 nuevas variedades de trigo blando de ciclo largo (Tabla 36) y 4 variedades más en la red preGENVCE. BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 36. Características de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2017-2018 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
<b>BOTTICELLI</b>	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	18	•	•
<b>CAMARGO</b>	DISASEM		TESTIGO	18	•	•
<b>CHAMBO</b>	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	18	•	•
<b>MARCOPOLO</b>	RAGT IBERICA		TESTIGO	18	•	•
<b>NOGAL</b>	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	18	•	•
<b>COMPLICE</b>	FLORIMOND DESPREZ	LVC	2º	18	•	•
<b>FILON</b>	FLORIMOND DESPREZ	LVC	2º	18	•	•
<b>LAVANDOU</b>	KWS	CEE	2º	18	•	•
<b>LG ROSENDO</b>	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	18	•	•
<b>NEMO</b>	AGRUSA	CEE	2º	18	•	•
<b>PIBRAC</b>	SYNGENTA	CEE	2º	18	•	•
<b>RGT MONTECARLO</b>	RAGT IBERICA	LVC	2º	18	•	•
<b>RGT SACRAMENTO</b>	AGRAR SEMILLAS	CEE	2º	18	•	•
<b>ADRIATIC</b>	AGRAR SEMILLAS	CEE	1º	18	•	•
<b>ADVISOR</b>	AGRUSA	CEE	1º	18	•	•
<b>ARAYO</b>	ARENTO	LVC	1º	18	•	•
<b>MUFASA (FD14WW060)</b>	FLORIMOND DESPREZ	LVC	1º	18	•	•
<b>LG FILOSOFO</b>	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	18	•	•
<b>PORTECCIO</b>	FLORIMOND DESPREZ	LVC	1º	17	•	•
<b>RGT CESARIO</b>	RAGT IBERICA	CEE	1º	18	•	•
<b>RGT QUIRIKO</b>	RAGT IBERICA	LVC	1º	18	•	•
<b>DONJON</b>	SYNGENTA	CEE	pre	9	•	•
<b>GIORGIONE</b>	SIS-PROSEME	CEE	pre	8	•	•
<b>MAUPASSANT</b>	AGRAR SEMILLAS	CEE	pre	9	•	•
<b>MONTECRISTO CS</b>	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	pre	9	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2017-2018 no se han considerado los ensayos de Zuera (Aragón) y Cerratón de Juarros (Castilla y León) por problemas de malas hierbas. Tampoco se han considerado los ensayos de San Bernardo (Castilla-La Mancha) y Carrión de los Condes (Castilla y León) por problemas de ricios de cebada y trigo, respectivamente, de la campaña anterior. Se ha anulado también el ensayo de Ronda (Andalucía) por sembrarse fuera del rango de fechas de siembra establecido por GENVCE. Finalmente, tampoco se han incorporado los ensayos de Llerena (Extremadura) y Marchamalo (Castilla-La Mancha) al mostrar un coeficiente de variación superior al 15% sin diferencias significativas.

En la Tabla 37 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, durante la campaña 2017-2018, 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 37. Índice productivo medio respecto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de ciclo largo 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		NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry	( $\alpha=0.05$ )	
NEMO	7315	112,7	a		18
FILON	7231	111,4	ab		18
PIBRAC	7124	109,7	abc		18
COMPLICE	7047	108,5	abcd		18
MUFASA (FD14WW060)	6854	105,6	abcde		18
RGT SACRAMENTO	6847	105,5	abcde		18
MARCOPOLO (T)	6741	103,8	abcdef		18
PORTICCIO	6732	103,7	abcdef		17
CAMARGO (T)	6653	102,5	abcdefg		18
LAVANDOU	6566	101,1	bcdefg		18
RGT MONTECARLO	6552	100,9	bcdefg		18
LG FILOSOFO	6529	100,6	bcdefg		18
ADVISOR	6491	100,0	bcdefg		18
CHAMBO (T)	6479	99,8	cdefg		18
LG ROSENDO	6393	98,5	cdefg		18
RGT QUIRIKO	6392	98,4	cdefg		18
BOTTICELLI (T)	6385	98,3	cdefg		18
RGT CESARIO	6319	97,3	defg		18
NOGAL (T)	6207	95,6	efg		18
ARAYO	6006	92,5	fg		18
ADRIATIC	5970	92,0	g		18
<b>MEDIA</b>		6611 kg/ha al 13% de humedad			
<b>ÍNDICE 100</b>		6493 kg/ha al 13% de humedad			
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor < 0,0001			
<b>Coefficiente de variación</b>		6,84 %			
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0018			

En la Tabla 38 y Tabla 39 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en el marco de GENVCE.

Tabla 38. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	OÍDIO (%)	ROYA AMARILLA (%)	SEPTORIA (%)
ADRIATIC	17-may	8	3	25
ADVISOR	18-may	0	1	7
ARAYO	13-may	3	1	31
BOTTICELLI (T)	11-may	25	1	15
CAMARGO (T)	11-may	35	8	21
CHAMBO (T)	12-may	35	1	21
COMPLICE	16-may	0	0	15
MUFASA (FD14WW060)	17-may	10	0	13
FILON	14-may	0	0	9
LAVANDOU	15-may	25	1	20
LG FILOSOFO	14-may	0	0	20
LG ROSENDO	12-may	0	0	8
MARCOPOLO (T)	16-may	0	0	27
NEMO	18-may	50	1	10
NOGAL (T)	12-may	0	7	23
PIBRAC	15-may	0	1	3
PORTICCIO	13-may	0	0	12
RGT CESARIO	17-may	0	0	12
RGT MONTECARLO	13-may	0	1	19
RGT QUIRIKO	12-may	0	0	6
RGT SACRAMETO	18-may	5	1	23
<b>Media</b>	15-may	9	1	16
<b>Número de ensayos</b>	18	2	7	4

(T): variedades testigo.

Tabla 39. Altura, peso de 1000 granos, peso específico, contenido en proteína y capacidad de ahijamiento de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )
ADRIATIC	69 d	32,9 bc	68,8 g	12,3	502
ADVISOR	74 bc	35,5 abc	71,8 ef	12,3	569
ARAYO	74 b	34,7 bc	74,4 bcd	11,6	575
BOTTICELLI (T)	74 b	42,6 a	77,2 a	12,0	665
CAMARGO (T)	67 d	35,0 bc	74,4 bcd	11,8	690
CHAMBO (T)	69 cd	33,8 bc	71,9 ef	12,0	540
COMPLICE	76 b	38,5 abc	73,7 bcdef	11,8	555
MUFASA (FD14WW060)	76 b	35,0 bc	76,0 ab	11,8	610
FILON	75 b	37,3 abc	73,0 cdef	11,4	551
LAVANDOU	75 b	37,0 abc	75,6 ab	12,3	579
LG FILOSOFO	71 bcd	33,1 bc	71,5 f	12,5	634
LG ROSENDO	71 bcd	33,4 bc	74,2 bcde	12,2	605
MARCOPOLO (T)	71 bcd	35,4 bc	72,9 cdef	12,6	536
NEMO	74 b	36,8 abc	74,2 bcde	11,5	632
NOGAL (T)	74 bc	34,0 bc	75,1 abc	12,4	598
PIBRAC	74 b	37,3 abc	75,3 abc	11,7	586
PORTICCIO	74 b	39,4 ab	74,8 abc	12,1	508
RGT CESARIO	67 d	31,5 c	72,1 def	11,8	585
RGT MONTECARLO	74 b	39,0 abc	74,8 abc	12,5	671
RGT QUIRIKO	81 a	34,4 bc	75,6 ab	11,9	510
RGT SACRAMETO	74 b	35,7 abc	72,8 cdef	12,1	625
Media	73	35,8	73,8	12,0	587
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0319	0,4697
Número de ensayos	17	6	17	4	3

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

(T): variedades testigo.

#### 2.4.1.1. Zonas frías.

En la Tabla 40 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas frías respecto a la media de las variedades BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y se ha detectado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 40. Índice productivo medio respecto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
FILON	6792	116,9	a	10
NEMO	6580	113,3	ab	10
MUFASA (FD14WW060)	6454	111,1	abc	10
COMPLICE	6365	109,6	abcd	10
PIBRAC	6304	108,5	abcd	10
CAMARGO	6172	106,3	abcd	10
ADVISOR	6108	105,2	abcd	10
RGT SACRAMENTO	6080	104,7	abcd	10
RGT MONTECARLO	6055	104,3	abcd	10
MARCOPOLO	5923	102,0	abcd	10
PORTICCIO	5903	101,6	abcd	9
RGT QUIRIKO	5870	101,1	abcd	10
CHAMBO	5807	100,0	bcd	10
LG ROSENDO	5804	99,9	bcd	10
LAVANDOU	5700	98,2	bcd	10
LG FILOSOFO	5682	97,8	bcd	10
ADRIATIC	5591	96,3	cd	10
BOTTICELLI	5581	96,1	cd	10
RGT CESARIO	5567	95,9	cd	10
NOGAL	5555	95,7	cd	10
ARAYO	5429	93,5	d	10
MEDIA		5968 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5808 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		8,49 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0175		

### 2.4.1.2. Zonas templadas.

En la Tabla 41 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades BOTTICELLI, 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 NEMO ha sido la más productiva superando significativamente las producciones de ADVISOR, ARAYO y ADRIATIC.

Tabla 41. Índice productivo medio respecto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
NEMO	7523	110,2	a	11
PIBRAC	7327	107,3	ab	11
PORTICCIO	7123	104,3	abc	11
FILON	7084	103,8	abcd	11
COMPLICE	7075	103,6	abcd	11
MARCOPOLO	7070	103,6	abcd	11
RGT SACRAMENTO	7063	103,4	abcd	11
CHAMBO	6975	102,2	abcd	11
LAVANDOU	6894	101,0	abcd	11
CAMARGO	6885	100,8	abcd	11
MUFASA (FD14WW060)	6828	100,0	abcd	11
LG FILOSOFO	6793	99,5	abcd	11
LG ROSENDO	6755	98,9	abcd	11
BOTTICELLI	6732	98,6	abcd	11
RGT QUIRIKO	6701	98,1	abcd	11
RGT CESARIO	6617	96,9	abcd	11
RGT MONTECARLO	6615	96,9	abcd	11
NOGAL	6475	94,8	abcd	11
ADVISOR	6441	94,3	bcd	11
ARAYO	6263	91,7	cd	11
ADRIATIC	6063	88,8	d	11
<b>MEDIA</b>		6824 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		6828 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0002		
<b>Coefficiente de variación</b>		8,22 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor < 0,0001		

### 2.4.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 42 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, durante la campaña 2017-2018, 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 si bien éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo.

Tabla 42. Índice productivo medio respecto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de ciclo largo 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 ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
CAMARGO (T)	6334	105,3	a	9
CHAMBO (T)	6097	101,3	a	9
MARCOPOLO (T)	6042	100,4	a	9
MAUPASSANT	6021	100,1	a	9
NOGAL (T)	5992	99,6	a	9
MONTECRISTO CS	5945	98,8	a	9
BOTTICELLI (T)	5623	93,4	a	9
GIORGIONE	5488	91,2	a	8
DONJON	5470	90,9	a	9
<b>MEDIA</b>		5890 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		6017 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0797		
<b>Coficiente de variación</b>		8,13 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 43 se puede observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de los trigos blandos de ciclo largo de la red preGENVCE.

Tabla 43. Fecha de espigado, altura, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2017-2018.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
BOTTICELLI (T)	10-may	72 abc	46,7	78,2 ab
CAMARGO (T)	9-may	65 c	36,9	75,2 cd
CHAMBO (T)	10-may	66 c	39,5	73,2 d
DONJON	15-may	74 a	39,5	75,7 bcd
GIORGIONE	11-may	74 ab	38,7	78,7 a
MARCOPOLO (T)	13-may	68 abc	39,7	73,5 d
MAUPASSANT	14-may	68 abc	38,1	75,0 cd
MONTECRISTO CS	12-may	66 bc	37,3	75,3 cd
NOGAL (T)	10-may	71 abc	39,4	76,7 abc
<b>Media</b>	12-may	70	39,5	75,7
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	0,0003	0,2188	<0,0001
<b>Número de ensayos</b>	9	7	2	9

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

(T): variedades testigo.

#### 2.4.2. Resultados conjuntos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (COMPLICE, FILON, LAVANDOU, LG ROSENDO, NEMO, PIBRAC, RGT MONTECARLO y RGT SACRAMENTO), junto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL. Se han considerado un total de 35 ensayos, de los cuales 17 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 18 a la campaña 2017-2018.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 44). Se han observado diferencias significativas entre variedades. Las variedades no han presentado un comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo.

Tabla 44. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de ciclo largo con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
Año	Año	1	F	3,49	0,0627		
	Localidad		A			1573,296	0
	Localidad*Año		A			5654,859	0
Variedad	Variedad	11	F	7,17	< 0,0001		
	Variedad*Año	11	F	1,62	0,113		
	Variedad*Localidad		A			59,723	112,358
	Localidad*Variedad*Año		A			247,866	109,771
	ERROR		A			221,853	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 45. Producción media de las variedades de trigo blando, junto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
NEMO	6468	110,7	a	35
FILON	6272	107,4	ab	35
PIBRAC	6260	107,2	ab	35
RGT SACRAMENTO	6230	106,6	abc	35
MARCOPOLO (T)	6175	105,7	abcd	35
CAMARGO (T)	5896	100,9	bcde	34
CHAMBO (T)	5834	99,9	bcde	35
RGT MONTECARLO	5796	99,2	bcde	35
LG ROSENDO	5793	99,2	bcde	35
BOTTICELLI (T)	5752	98,5	cde	35
LAVANDOU	5718	97,9	de	35
NOGAL (T)	5556	95,1	e	35
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5979	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5842	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			7,88	

En la Tabla 46 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como la variedad NEMO se ha situado mayoritariamente (77% de los ensayos) en el tercil superior; mientras que NOGAL lo ha hecho mayoritariamente en el tercil inferior (69% de los ensayos).

Tabla 46. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando, junto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) <sup>2</sup> x10 <sup>-3</sup>
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
NEMO	27	3	5	252,930
FILON	19	9	7	541,607
PIBRAC	16	14	5	286,491
RGT SACRAMENTO	16	12	7	308,910
MARCOPOLO (T)	12	19	4	188,963
CAMARGO (T)	11	10	13	383,101
LG ROSENDO	10	12	13	324,931
BOTTICELLI (T)	9	10	16	323,202
RGT MONTECARLO	7	11	17	337,937
CHAMBO (T)	5	20	10	213,211
LAVANDOU	5	12	18	234,578
NOGAL (T)	3	8	24	252,930
GxE (Componente de la varianza)				314,357

#### 2.4.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática.

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en función del régimen térmico en dos grupos: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (19) y zonas templadas (16).

En la Tabla 47 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. Se han detectado diferencias significativas de producción entre las distintas variedades evaluadas. La interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades han presentado un comportamiento similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 47. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos BOTTICELLI y NOGAL, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
E	Zona Agroclimática	1	F	1,24	0,2667		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1548,525	0
	Año	1	F	3,69	0,0554		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,32	0,5729		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			5766,725	0
U	Variedad	11	F	7,22	< 0,0001		
C*E	Zona Agroclimática*Variedad	11	F	1,53	0,1337		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			53,809	112,572
	Variedad*Año	11	F	1,63	0,112		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	11	F	0,86	0,5824		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			244,032	111,466
	ERROR		A			221,853	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

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

Tabla 48. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL en las zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
NEMO	6031	113,1	a	19
FILON	5980	112,1	ab	19
RGT SACRAMENTO	5692	106,7	abc	19
PIBRAC	5634	105,6	abc	19
MARCOPOLO (T)	5591	104,8	abc	19
RGT MONTECARLO	5527	103,6	abc	19
CAMARGO (T)	5492	103,0	abc	19
CHAMBO (T)	5433	101,9	abc	19
LG ROSENDO	5253	98,5	bc	19
LAVANDOU	5180	97,1	c	19
BOTTICELLI (T)	5121	96,0	c	19
NOGAL (T)	5034	94,4	c	19
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5497	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5334	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			<0,0001	

Tabla 49. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos BOTTICELLI CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL en las zonas templadas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
PIBRAC	7008	108,6	a	16
NEMO	6999	108,5	a	16
MARCOPOLO (T)	6876	106,6	ab	16
RGT SACRAMENTO	6874	106,5	ab	16
FILON	6623	102,6	ab	16
BOTTICELLI (T)	6508	100,9	ab	16
LG ROSENDO	6432	99,7	ab	16
CAMARGO (T)	6379	98,8	ab	15
LAVANDOU	6372	98,0	ab	16
CHAMBO (T)	6323	95,7	ab	16
NOGAL (T)	6177	94,9	b	16
RGT MONTECARLO	6126	94,9	b	16
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6558	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6453	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			< 0,0001	

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

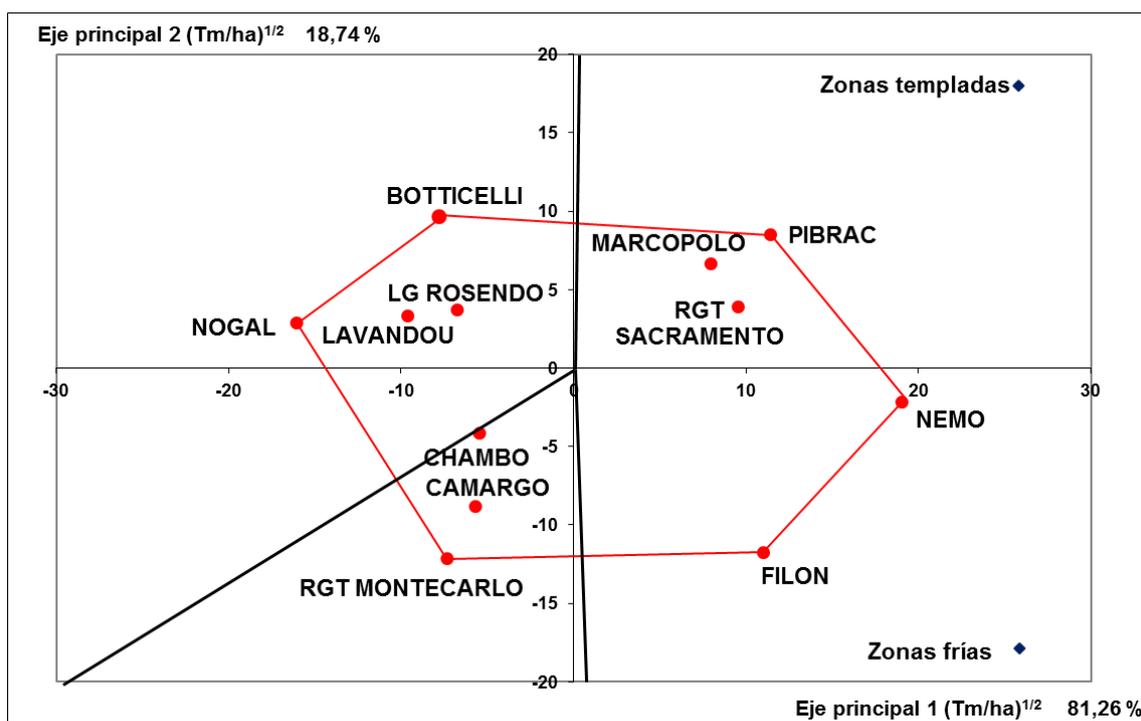


Figura 4. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo largo junto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

La variedad FILON parece presentar un mejor comportamiento relativo en las zonas frías; por el contrario, PIBRAC muestran un mejor comportamiento relativo en las zonas templadas. Cabe destacar la buena adaptación de las variedades NEMO, MARCOPOLO y RGT SACRAMENTO en ambas zonas agroclimáticas.

## 2.5.- TRIGO HARINERO DE CICLO CORTO

### 2.5.1. Resultados de la campaña 2017-2018.

En el marco de GENVCE, durante la campaña 2017-2018, se han ensayado 6 nuevas variedades de trigo blando de ciclo corto (Tabla 50). Las variedades ARTUR NICK, GAZUL y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 50. Características de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2017-2018 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
ARTUR NICK	AGRUSA		TESTIGO	21	•	•	•
GAZUL	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	21	•	•	•
NOGAL	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	19		•	
LG TRAFALGAR	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	21	•	•	•
LAGASCA	ARENTO	LVC	1º	15	•	•	•
LG ARROBA	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	1º	21	•	•	•
LG HURACAN	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	1º	21	•	•	•
MACARENO	AGRAR SEMILLAS	LVC	1º	21	•	•	•
TUJENA	AGROVEGETAL	LVC	1º	21	•	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2017-2018 no se ha considerado el ensayo de Zuera (Aragón) al presentar problemas de avena loca. No se han considerado tampoco los ensayos de Escacena del Campo (Andalucía) y Olivenza (Extremadura) al presentar un coeficiente de variación superior al 15% sin diferencias significativas.

Los ensayos de Escacena del Campo (Andalucía), Jerez de la Frontera (Andalucía), la Tallada d'Empordà (Catalunya) y Tafalla (Navarra) presentan tres de las repeticiones tratadas con fungicida, por lo que se han tratado como 2 ensayos distintos en la misma localidad.

En la Tabla 51 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigo ARTUR NICK, GAZUL y NOGAL, durante la campaña 2017-2018, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades y un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. La variedad MACARENO ha sido la más productiva superando significativamente los rendimientos de LAGASCA, LG HURACAN, LG TRAFALGAR y GAZUL. Las nuevas variedades TUJENA y LG ARROBA han superado significativamente las producciones del testigo GAZUL. Cabe destacar que la variedad LAGASCA ha estado menos representada en el global de ensayos (únicamente en el 70% de los ensayos evaluados).

Tabla 51. Índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, GAZUL y NOGAL de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas en la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	
MACARENO	7884	110,7	a	21
ARTUR NICK (T)	7457	104,7	ab	21
NOGAL (T)	7350	103,2	ab	19
TUJENA	7320	102,8	ab	21
LG ARROBA	7314	102,7	ab	21
LAGASCA	7127	100,0	bc	15
LG HURACAN	7008	98,4	bc	21
LG TRAFALGAR	6886	96,6	bc	21
GAZUL (T)	6566	92,2	c	21
<b>MEDIA</b>		7213 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		7124 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor < 0,0001		
<b>Coefficiente de variación</b>		6,82 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 52 y Tabla 53 se puede observar algunos parámetros agronómicos de los trigos blandos de ciclo corto de la red GENVCE.

Tabla 52. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2017-2018 en la red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	OÍDIO (%)	SEPTORIA (%)
ARTUR NICK (T)	24-abr	2	5	6
GAZUL (T)	26-abr	0	6	3
LAGASCA	1-may	1	9	3
LG ARROBA	25-abr	0	5	8
LG HURACAN	22-abr	1	6	11
LG TRAFALGAR	25-abr	0	20	8
MACARENO	28-abr	4	5	3
NOGAL (T)	2-may	13	5	1
TUJENA	29-abr	5	4	4
<b>Media</b>	27-abr	3	7	5
<b>Número de ensayos</b>	31	9	8	12

(T): variedades testigo.

Tabla 53. Altura, encamado, peso de 1000 granos, peso específico y capacidad de ahijamiento de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas en la red GENVCE durante la campaña 2017-2018.

VARIEDADES	ALTURA (cm)		ENCAMADO (%)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )
ARTUR NICK (T)	86	ab	16	ab	35,1	bc	77,8	b	471
GAZUL (T)	88	ab	34	a	39,4	ab	79,7	a	427
LAGASCA	83	bc	4	b	38,4	ab	78,9	ab	433
LG ARROBA	77	d	3	b	39,6	a	79,1	ab	427
LG HURACAN	80	cd	2	b	40,4	a	77,7	bc	517
LG TRAFALGAR	76	d	13	ab	37,1	ab	78,1	ab	484
MACARENO	88	a	3	b	36,8	ab	77,5	bc	525
NOGAL (T)	80	cd	4	ab	31,0	c	75,8	c	505
TUJENA	88	a	17	ab	37,9	ab	78,8	ab	492
<b>Media</b>	83		11		37,3		78,1		476
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	<0,0001		0,0191		<0,0001		<0,0001		0,1153
<b>Número de ensayos</b>	16		6		7		16		7

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

(T): variedades testigo.

### 2.5.1.1. Zonas cálidas.

En la Tabla 54 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas cálidas respecto a la media de las variedades ARTUR NICK y GAZUL. 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 MACARENO ha sido la más productiva y ha mostrado un rendimiento significativamente superior al de LG ARROBA, LG HURACAN, LG TRAFALGAR y GAZUL.

La variedad LAGASCA se ve muy poco representada en los ensayos (únicamente en un 30% de los ensayos).

Tabla 54. Índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas cálidas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
MACARENO	7887	117,4	a	10
TUJENA	7157	106,5	ab	10
LAGASCA	7009	104,3	ab	3
ARTUR NICK (T)	6973	103,8	ab	10
LG ARROBA	6870	102,2	b	10
LG HURACAN	6561	97,6	b	10
LG TRAFALGAR	6539	97,3	b	10
GAZUL (T)	6466	96,2	b	10
<b>MEDIA</b>		6933 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		6719 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0001		
<b>Coefficiente de variación</b>		9,01 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor < 0,0001		

### 2.5.1.2. Zonas templadas y frías.

En la Tabla 55 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, GAZUL 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. Las variedades MACARENO, ARTUR NICK y LG ARROBA han presentado rendimientos significativamente superiores a los del testigo GAZUL.

Tabla 55. Índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, GAZUL y NOGAL de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas templadas y frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
MACARENO	7362	107,5	a	13
ARTUR NICK	7331	107,0	a	13
LG ARROBA	7162	104,6	a	13
NOGAL	6983	101,9	ab	11
TUJENA	6905	100,8	ab	13
LAGASCA	6845	99,9	ab	13
LG HURACAN	6841	99,9	ab	13
LG TRAFALGAR	6654	97,1	ab	13
GAZUL	6237	91,0	b	13
<b>MEDIA</b>		69241 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		6850 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0007		
<b>Coefficiente de variación</b>		5,56 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor < 0,0001		

### 2.5.2. Resultados conjuntos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (LG TRAFALGAR) junto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL. 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 22 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 21 a la campaña 2017-2018.

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 56). Se han observado diferencias significativas entre variedades y éstas han presentado un comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo.

Tabla 56. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de ciclo corto con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
Año	Año	1	F	5,78	0,0271		
	Localidad		A			3042,392	13521,092
	Localidad*Año		A			1801,199	813,184
Variedad	Variedad	2	F	11,99	<0,0001		
	Variedad*Año	2	F	1,94	0,1520		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			707,798	130,571
	ERROR		A			233,612	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 57. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo corto, junto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	6902	107,1	a	43
LG TRAFALGAR	6415	99,5	b	43
GAZUL (T)	5986	92,9	b	43
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6434	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6444	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			7,50	

El testigo ARTUR NICK ha mostrado producciones significativamente superiores a las del testigo GAZUL y a las de la variedad LG TRAFALGAR (Tabla 57).

En la Tabla 58 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como el testigo ARTUR NICK se ha situado mayoritariamente en el tercil superior (69,8% de los ensayos). Por el contrario el testigo GAZUL se han comportado como variedades del tercil inferior en el 72,1 % de los ensayos.

Tabla 58. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando de ciclo corto, junto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) <sup>2</sup> ·x10 <sup>-3</sup>
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
ARTUR NICK (T)	30	11	3	631,929
LG TRAFALGAR	11	23	9	397,006
GAZUL (T)	3	10	31	198,404
GxE (Componente de la varianza)				397,435

### 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 (4), zonas templadas (22) y zonas cálidas (17).

En la Tabla 59 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 ni entre las distintas variedades evaluadas. La interacción variedad por zona agroclimática tampoco ha sido significativa, hecho que supone que las variedades no han presentado un comportamiento distinto en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 59. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de ciclo corto, junto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
E	Zona Agroclimática	2	F	0,92	0,4129		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			3765,237	1588,89
	Año	1	F	2,66	0,1247		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	0,23	0,7995		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1226,523	629,034
G	Variedad	2	F	1,08	0,3507		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	4	F	1,34	0,2725		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	401,416
	Variedad*Año	2	F	6,24	0,0044		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	4	F	4,28	0,0057		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			803,894	196,344
	ERROR		A			233,612	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 60, Tabla 61 y Tabla 62 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 y, en consecuencia, no tiene sentido analizar el comportamiento de las variedades por zonas agroclimáticas.

Tabla 60. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo corto, junto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL en las zonas cálidas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. 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)	6588	105,6	a	18
LG TRAFALGAR	6247	100,1	a	18
GAZUL (T)	5893	94,4	a	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6242	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6240	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,1084	

Tabla 61. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo corto, junto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL en las zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG TRAFALGAR	5082	112,0	a	4
GAZUL (T)	4875	107,4	a	4
ARTUR NICK (T)	4202	92,6	a	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4719	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4538	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,4881	

Tabla 62. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo corto, junto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL en las zonas templadas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	7287	108,0	a	22
LG TRAFALGAR	6771	100,3	ab	21
GAZUL (T)	6211	92,0	b	22
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6756	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6749	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0025	

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

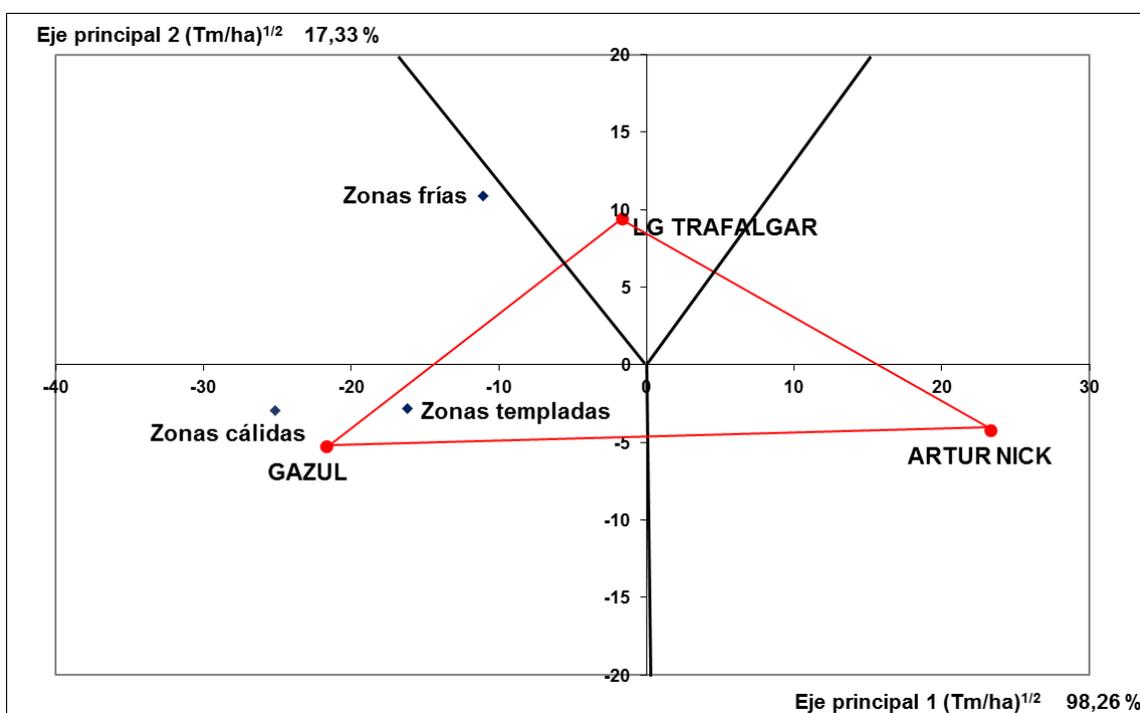


Figura 5. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo corto junto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

La variedad LG TRAFALGAR ha mostrado una mejor adaptación relativa en las zonas frías.

## 2.6.- TRIGO DURO.

### 2.6.1. Resultados de la campaña 2017-2018.

Durante la campaña 2017-2018 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 y SIMETO se han considerado como variedades testigo.

En la Tabla 63 se pueden observar las variedades de trigo duro que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2017-2018, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de ensayos, así como otras características.

Tabla 63. Características de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2017-2018 por el grupo GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría y templada	Cálida
AMILCAR	SEMILLAS DEL GUADALQUIVIR		TESTIGO	15	•	•
AVISPA	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	15	•	•
DON RICARDO	AGROVEGETAL		TESTIGO	15	•	•
SIMETO	SIS-PRO.SE.ME.		TESTIGO	10	•	•
ANETO	AGROMONEGROS	LCV	2º	8	•	
ANVERGUR	RAGT IBERICA	CEE	2º	8	•	
LG CONFIANZA	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	15	•	•
LUMINA	FLORIMOND DESPREZ	LVC	2º	7		•
RGT AVENTADUR	RAGT IBERICA	LCV	2º	15	•	•
RGT PARTITUR	RAGT IBERICA	LCV	2º	15	•	•
KENOBI	SEMILLAS BATLLE	CEE	1º	6		•
LG ORIGEN	LIMAGRAIN IBÉRICA	LCV	1º	14	•	•
QUALIDOU	FLORIMOND DESPREZ	CEE	1º	7	•	
TEODORICO	AGRAR SEMILLAS - APSOVSEMENTI	CEE	1º	14	•	•
TITO FLAVIO	AGRUSA	CEE	1º	7	•	
FUEGO	SYNGENTA	CEE	pre	13	•	•
GIULIO	SIS-PROSEME	CEE	pre	3	•	•
NOBILIS	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	pre	6	•	
ODISSEO	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 Ronda (Andalucía) al presentar problemas por encharcamiento ni el de Llerena (Extremadura) y Cerratón de Juarros (Castilla y León) al presentar problemas de malas hierbas. Finalmente tampoco se ha incluido el ensayo de Escacena del Campo (Andalucía) por presentar un coeficiente de variación superior al 15% sin diferencias significativas.

En los ensayos de Carmona, Granada y Jerez de la Frontera se han tratado con fungicida 3 de las 6 repeticiones, por lo que se han tratado como dos ensayos distintos en la misma localidad.

En la Tabla 64 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO, durante la campaña 2017-2018, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y se ha detectado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. La variedad RGT AVENTADUR ha sido la más productiva, superando significativamente las producciones del testigo SIMETO y la variedad RGT PARTITUR.

Tabla 64. Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas, durante la campaña 2017-2018 en el marco del GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT AVENTADUR	6715	111,3	a	15
DON RICARDO (T)	6347	105,2	ab	15
LG ORIGEN	6164	102,1	ab	14
LG CONFIANZA	6117	101,4	ab	15
TEODORICO	6087	100,9	ab	14
AMILCAR (T)	6058	100,4	ab	15
AVISPA (T)	6033	100,0	ab	15
SIMETO (T)	5700	94,5	b	10
RGT PARTITUR	5612	93,0	b	15
<b>Media</b>		6092 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Índice 100</b>		6034 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de las variedades</b>		p-valor = 0,0156		
<b>Coefficiente de variación</b>		10,72 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 65 y Tabla 66 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 65. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	OÍDIO (%)	SEPTORIA (%)
AMILCAR (T)	28-abr	15	40	26
ANETO	10-may	3	40	16
ANVERGUR	13-may	20	20	0
AVISPA (T)	28-abr	8	40	23
DON RICARDO (T)	30-abr	0	40	15
KENOBI	29-abr	0		28
LG CONFIANZA	29-abr	3	50	11
LG ORIGEN	27-abr	5	60	11
LUMINA	28-abr	5	40	23
QUALIDOU	12-may	0	40	15
RGT AVENTADUR	29-abr	5	30	10
RGT PARTITUR	30-abr	5	0	19
SIMETO (T)	23-abr	5	0	24
TEODORICO	28-abr	25	30	16
TITO FLAVIO	12-may	3	50	0
<b>Media</b>	1-may	7	33	17
<b>Número de ensayos</b>	12	1	1	5

(T): variedades testigo.

Tabla 66. Altura, encamado, peso específico, peso de mil granos y capacidad de ahijamiento de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE MIL GRANOS (g)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )
AMILCAR (T)	80 ab	20	74,3	36,9	485
ANETO	88 a	20	73,7		495
ANVERGUR	82 ab	20	74,1		417
AVISPA (T)	81 ab	0	75,9	36,5	558
DON RICARDO (T)	83 ab	50	73,0	33,0	462
KENOBI	83 ab		70,3	33,5	552
LG CONFIANZA	82 ab	100	76,3	33,4	482
LG ORIGEN	79 b	100	77,2	35,3	444
LUMINA	82 ab	80	71,2	24,2	498
QUALIDOU	80 ab	0	71,1		632
RGT AVENTADUR	83 ab	0	71,6	37,8	521
RGT PARTITUR	82 ab	0	71,1	30,6	620
SIMETO (T)	80 ab	80			
TEODORICO	81 ab	60	74,3	40,8	566
TITO FLAVIO	87 ab	10	74,2		510
<b>Media</b>	82	41	73,5	32,2	518
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	0,0168	-	0,2316	-	0,3271
<b>Número de ensayos</b>	12	1	4	1	2

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

### 2.6.1.1. Zonas templadas y frías.

En la Tabla 67 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en las zonas templadas y frías, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO, durante la campaña 2017-2018, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han mostrado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. Destacar la poca representatividad de los resultados de la variedad SIMETO que ha sido ensayada únicamente en el 50% de los ensayos evaluados.

Tabla 67. Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas, durante la campaña 2017-2018 en las zonas templadas y frías, en el marco del GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
ANVERGUR	7543	116,6	a	8
ANETO	7502	115,9	a	8
RGT AVENTADUR	7370	113,9	a	8
DON RICARDO (T)	6795	105,0	a	8
AMILCAR (T)	6738	104,1	a	8
AVISPA (T)	6727	104,0	a	8
TITO FLAVIO	6719	103,8	a	7
TEODORICO	6635	102,5	a	7
QUALIDOU	6529	100,9	a	7
RGT PARTITUR	6399	98,9	a	8
LG ORIGEN	6396	98,9	a	7
LG CONFIANZA	6365	98,4	a	8
SIMETO (T)	5621	86,9	a	4
<b>Media</b>		6718 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Índice 100</b>		6470 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de las variedades</b>		p-valor = 0,0487		
<b>Coefficiente de variación</b>		10,45 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor < 0,0001		

### 2.6.1.2. Zonas cálidas.

En la Tabla 68 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en las zonas cálidas, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO, durante la campaña 2017-2018, 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 RGT ADVENTADUR, LG ORIGEN y DON RICARDO han sido significativamente más productivas que LUMINA y RGT PARTITUR.

Tabla 68. Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas, durante la campaña 2017-2018, en el marco del GENVCE en las zonas cálidas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT AVENTADUR	6336	110,0	a	7
LG ORIGEN	6271	108,9	a	7
DON RICARDO (T)	6216	107,9	a	7
LG CONFIANZA	6111	106,1	ab	7
TEODORICO	5760	100,0	abc	7
SIMETO (T)	5673	98,5	abc	6
AMILCAR (T)	5609	97,4	abc	7
AVISPA (T)	5544	96,2	abc	7
KENOBI	5277	91,6	abc	6
LUMINA	5157	89,5	bc	7
RGT PARTITUR	4991	86,6	c	7
<b>Media</b>		5722 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Índice 100</b>		5760 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de las variedades</b>		p-valor = 0,0025		
<b>Coefficiente de variación</b>		9,50 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0501		

### 2.6.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 69 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO, durante la campaña 2017-2018 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 69. Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas cálidas, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
GIULIO	6191	122,0	a	1
ODISSEO	5934	116,9	a	6
FUEGO	5795	114,2	a	6
DON RICARDO (T)	5523	108,8	a	6
SIMETO (T)	4974	98,0	a	4
AVISPA (T)	4911	96,8	a	6
AMILCAR (T)	4888	96,3	a	6
<b>MEDIA</b>		5460 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		5074 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,1458		
<b>Coefficiente de variación</b>		11,73 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,2479		

En la Tabla 70 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO, durante la campaña 2017-2018 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 70. Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas templadas y frías, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
NOBILIS	7456	108,3	a	6
AMILCAR (T)	7219	104,8	a	7
AVISPA (T)	7212	104,7	a	7
DON RICARDO (T)	7045	102,3	a	7
ODISSEO	6942	100,8	a	7
GIULIO	6415	93,2	a	2
FUEGO	6384	92,7	a	7
SIMETO	6067	88,1	a	4
<b>MEDIA</b>		6842 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		6885 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,3038		
<b>Coefficiente de variación</b>		9,60 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0100		

## 2.6.2. Resultados conjuntos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (RGT ADVENTADUR, LG CONFIANZA y RGT PARTITUR), junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO, en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 33 ensayos, de los cuales 18 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 15 a la campaña 2017-2018.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 71). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas 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.

Tabla 71. 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 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
A	Año	1	F	28,46	0,0007		
	Localidad		A			3601,624	1158,86
	Localidad*Año		A			103,367	110,411
G	Variedad	6	F	4,5	0,0007		
	Variedad*Año	6	F	7,43	<0,0001		
G x E	Variedad*Localidad		A			0	95,136
	Localidad*Variedad*Año		A			630,998	127,512
	ERROR		A			337,139	

Tabla 72. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT AVENTADUR	6120	111,6	a	32
DON RICARDO (T)	5726	104,4	ab	18
LG CONFIANZA	5600	102,1	ab	32
AMILCAR (T)	5593	102,0	ab	32
AVISPA (T)	5585	101,8	ab	32
RGT PARTITUR	5291	96,5	b	32
SIMET (T)	5035	91,8	b	26
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5564	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5485	
Coeficiente de variación (%)			10,43	

En la Tabla 73 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad RGT ADVENTADUR se ha situado mayoritariamente (75,0% de los ensayos) en el tercil superior.

Tabla 73. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) <sup>2</sup> x10 <sup>-3</sup>
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
RGT AVENTADUR	24	6	2	174,456
LG CONFIANZA	15	14	3	86,890
AVISPA (T)	15	11	6	1272,462
AMICAR (T)	14	13	5	229,988
DON RICARDO (T)	14	5	14	706,131
RGT PARTITUR	10	8	14	646,796
SIMETO (T)	4	7	15	705,482
GxE (Componente de la varianza)				521,399

### 2.6.2.1. Zonas templadas y frías.

En la Tabla 75 y Tabla 77 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas frías y templadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades; ANETO, ANVERGUR, RGT AVENTADUR y DON RICARDO han mostrado diferencias significativas respecto al testigo SIMETO. Se ha observado un comportamiento diferencial de las variedades en los dos años de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la localidad.

Tabla 74. 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 2016-2017 y 2017-2018 en las zonas templadas y frías.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
⊞	Año	1	F	22,85	0,0082		
	Localidad		A			5219,079	2282,247
	Localidad*Año		A			281,85	274,218
⊙	Variedad	8	F	4,45	0,0002		
⊙ ⊞	Variedad*Año	8	F	0,32	0,9574		
	Variedad*Localidad		A			63,728	120,968
	Localidad*Variedad*Año		A			660,567	166,766
	ERROR		A			382,429	

Tabla 75. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA y SIMETO en las zonas templadas y frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ANETO	6501	115,0	a	17
ANVERGUR	6412	113,4	a	18
RGT AVENTADUR	6369	112,7	a	18
DON RICARDO (T)	6014	106,4	a	18
AMICAR (T)	5912	104,6	ab	18
AVISPA (T)	5844	103,4	ab	18
LG CONFIANZA	5576	98,7	ab	18
RGT PARTITUR	5510	97,5	ab	18
SIMETO (T)	4838	85,6	b	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5886	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5652	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0002	

### 2.6.2.1. Zonas cálidas.

En la Tabla 78y Tabla 79se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas cálidas. Se han observado diferencias significativas entre variedades. La variedad RGT AVENTADUR ha mostrado rendimientos significativamente superiores a las variedades LUMINA, RGT PARTITUR y SIMETO. En las zonas cálidas no se ha observado un comportamiento diferencial de las variedades en los dos años de ensayo.

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 2016-2017 y 2017-2018 en las zonas cálidas.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
⊞	Año	1	F	6,96	0,0664		
	Localidad		A			2202,753	1344,642
	Localidad*Año		A			371,730	328,946
⊙	Variedad	7	F	3,59	0,0167		
⊙ ⊞	Variedad*Año	7	F	4,96	0,0083		
	Variedad*Localidad		A			22,647	108,154
	Localidad*Variedad*Año		A			162,468	125,400
	ERROR		A			282,790	

Tabla 77. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA y SIMETO en las zonas templadas y frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS		NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry	( $\alpha=0.05$ )	
RGT AVENTADUR	5849	110,5	a		14
LG CONFIANZA	5694	107,5	ab		14
AMILCAR (T)	5377	101,6	ab		14
DON RICARDO (T)	5365	101,3	ab		15
AVISPA (T)	5335	100,8	ab		14
LUMINA	5114	96,6	b		15
RGT PARTITUR	5109	96,5	b		14
SIMETO (T)	5102	96,4	b		13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5368		
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5295		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0167		

## 2.7.- AVENA.

### 2.7.1. Resultados de la campaña 2017-2018.

Durante la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE, se han ensayado un total de 2 nuevas variedades de avena. En la Tabla 78 se pueden observar las variedades ensayadas, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de ensayos, así como otras características. De ellas, AINTREE, CHIMENE, HAMEL y PREVISION son las que se han considerado como testigos.

Tabla 78. Características de las variedades de avena ensayadas durante la campaña 2017-2018 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
AINTREE	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	6	•	•	
CHIMENE	AGRUSA		TESTIGO	9	•	•	•
HAMEL	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	6		•	•
PREVISION	AGRAR SEMILLAS		TESTIGO	9	•	•	•
M-77	SEMILLAS BATLLE	LVC	2º	9	•	•	•
RGT INSIGNIA	RAGT IBERICA	LVC	2º	3		•	•
RGT RIVERA	RAGT IBERICA	LVC	1º	8		•	•

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

No se ha incluido en el tratamiento conjunto de los datos el ensayo de Marchamalo (Castilla-La Mancha) por problemas de mala nacencia.

#### 2.7.1.1. Zonas cálidas.

En la Tabla 79 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos CHIMENE, HAMEL y PREVISION en las zonas cálidas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas no han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad donde han sido ensayadas.

Tabla 79. Índice productivo medio respecto a los testigos CHIMENE, HAMEL y PREVISION de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas cálidas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE	NÚMERO DE ENSAYOS
			MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	
CHIMENE (T)	6455	131,5	a	3
RGT RIVERA	6245	127,3	a	3
RGT INSIGNIA	5765	117,5	a	2
HAMEL (T)	5284	107,7	a	3
M-77	5057	103,1	a	3
PREVISION (T)	4442	90,5	a	3
<b>MEDIA</b>	5541 kg/ha al 13% de humedad			
<b>ÍNDICE 100</b>	5394 kg/ha al 13% de humedad			
<b>Nivel de significación de la variedad</b>	p-valor = 0,1142			
<b>Coefficiente de variación</b>	14,00 %			
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>	p-valor = 0,1416			

En la Tabla 80 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas cálidas en la red GENVCE.

Tabla 80. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en las zonas cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
CHIMENE (T)	1-may	123	42,6	30,4
HAMEL (T)	27-abr	115	42,2	30,1
M-77	3-may	120	43,7	26,3
PREVISION (T)	24-abr	121	40,7	33,2
RGT CHIGUITA	26-abr	121	43,2	28,0
RGT INSIGNIA	27-abr		45,4	31,8
<b>Media</b>	28-abr	119	43,2	29,8
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	0,4097	0,1231	0,1171
<b>Número de ensayos</b>	3	3	2	2

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

(T): variedades testigo.

### 2.7.1.2. Zonas templadas.

En la Tabla 81 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y PREVISION en las zonas templadas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad donde han sido ensayadas.

Tabla 81. Índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y PREVISION de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE	NÚMERO DE ENSAYOS
			MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	
CHIMENE (T)	5664	113,7	a	3
RGT RIVERA	5476	109,9	a	3
RGT INSIGNIA	5441	109,2	a	1
HAMEL(T)	5278	105,9	a	3
AINTREE (T)	4541	91,1	a	3
M-77	4505	90,4	a	3
PREVISION (T)	4451	89,3	a	3
<b>MEDIA</b>	5051 kg/ha al 13% de humedad			
<b>ÍNDICE 100</b>	4984 kg/ha al 13% de humedad			
<b>Nivel de significación de la variedad</b>	p-valor = 0,1365			
<b>Coefficiente de variación</b>	8,95 %			
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>	p-valor = 0,0610			

En la Tabla 82 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas templadas en la red GENVCE.

Tabla 82. Fecha de aparición de la panícula, altura, encamado y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
AINTREE (T)	15-may	107	48	41,6
CHIMENE (T)	15-may	111	48	38,1
HAME (T)	10-may	105	48	42,1
M-77	13-may	102	48	41,4
PREVISION (T)	9-may	99	72	38,7
RGT INSIGNIA	10-may	102	57	43,5
RGT RIVERA	8-may	102	48	43,8
<b>Media</b>	11-may	104	53	41,3
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	0,2820	0,1968	0,5149
<b>Número de ensayos</b>	3	3	2	2

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

(T): variedades testigo.

### 2.7.1.3. Zonas frías.

En la Tabla 83 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos AINTREE, CHIMENE y PREVISION en las zonas frías. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades si bien éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad donde han sido ensayadas.

Tabla 83. Índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, CHIMENE y PREVISION de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT RIVERA	6510	109,0	a	2
CHIMENE (T)	6470	108,3	a	3
M-77	6213	104,0	a	3
AINTREE (T)	5754	96,3	a	3
PREVISION (T)	5344	89,4	a	3
<b>MEDIA</b>		6058 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		5856 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0589		
<b>Coefficiente de variación</b>		5,34 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0346		

En la Tabla 84 se pueden observar los datos de fecha de aparición de la panícula, altura, encamado, peso del grano y peso específico de todas las variedades de avena ensayadas en las zonas frías.

Tabla 84. Fecha de aparición de la panícula, altura, encamado, peso de mil granos y peso de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en las zonas frías, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)
AINTREE (T)	25-may	68	0	51,1	21,2
CHIMENE (T)	23-may	107	0	53,0	29,6
M-77	23-may	100	0	50,8	23,9
PREVISION (T)	17-may	101	68	46,2	22,3
RGT RIVERA	14-may	104	0	51,7	20,2
<b>Media</b>	20-may	96	14	50,6	23,4
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	-	-	0,1099	-
<b>Número de ensayos</b>	3	1	1	2	1

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

(T): variedades testigo.

## 2.7.2. Resultados conjuntos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas y 2016-2017 y 2017-2018. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (M-77) y se han analizado en función de la zona agroclimática.

### 2.7.2.1. Zonas cálidas

En las zonas cálidas se han considerado un total de 5 ensayos, de los cuales 2 pertenecen a la campaña 2017-2018 y 3 a la campaña 2016-2017. Se han considerado los testigos CHIMENE, HAMEL y PREVISION.

En la Tabla 86 y Tabla 85 se muestran los resultados productivos de los ensayos de variedades de avena de las zonas cálidas. 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. No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas, ni tampoco un comportamiento diferencial de las variedades durante las dos campañas.

Tabla 85. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en avena, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas cálidas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
E	Año	1	F	0,21	0,6696		
	Localidad		A			0	-
	Localidad*Año		A			1577,519	1289,55
G	Variedad	3	F	2,73	0,2028		
	Variedad*Año	3	F	2,19	0,2555		
G	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			407,468	428,636
	ERROR		A			520,227	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 86. Producción media de las variedades de avena, junto a los testigos CHIMENE, HAMEL y PREVISION, obtenidas en el marco de GENVCE en las zonas cálidas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
CHIMENE (T)	5810	101,9	a	5
HAMEL (T)	6411	112,4	a	4
M-77	5266	92,3	a	4
PREVISION (T)	4890	85,7	a	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5594	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5703	
Coeficiente de variación (%)			12,89	

### 2.7.2.2. Zonas templadas.

En las zonas templadas se han considerado un total de 10 ensayos, de los cuales 7 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 3 a la campaña 2017-2018. Se han considerado los testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y PREVISION.

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 pero sí un comportamiento diferencial de las variedades durante las dos campañas. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la interacción localidad y año.

Tabla 87. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en avena, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas templadas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
Σ	Año	1	F	6,6	0,0458		
	Localidad		A			527,128	1146,001
	Localidad*Año		A			1522,603	1336,654
⊖	Variedad	4	F	1,67	0,1782		
G*E	Variedad*Año	4	F	2,59	2,59		
	Variedad*Localidad		A			0	154,142
	Localidad*Variedad*Año		A			476,45	0
	ERROR		A			117,913	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 88 se observan las producciones de las variedades ensayadas durante las dos últimas campañas en las zonas templadas.

Tabla 88. Producción media de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y PREVISION, obtenidas en el marco de GENVCE en las zonas templadas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
AINTREE (T)	3368	101,0	a	9
CHIMENE (T)	3691	110,7	a	10
HAMEL (T)	3437	103,1	a	7
M-77	3283	98,4	a	10
PREVISION (T)	2842	85,2	a	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3324	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3335	
Coeficiente de variación (%)			10,33	

### 2.7.2.3. Zonas frías.

En las zonas frías se han considerado un total de 6 ensayos, de los cuales 3 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 3 a la campaña 2017-2018. Se han considerado los testigos AINTREE, CHIMENE y PREVISION.

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 89). 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.

Tabla 89. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en avena, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas frías durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
Σ	Año	1	F	4,25	0,1185		
	Localidad		A			2997,11	2317,342
	Localidad*Año		A			0	-
⊖	Variedad	3	F	1,86	0,3228		
G*E	Variedad*Año	3	F	3,67	0,1698		
	Variedad*Localidad		A			0	1239,158
	Localidad*Variedad*Año		A			1000,771	873,201
	ERROR		A			70,682	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 90. Producción media de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHIMENE y PREVISION, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
CHIMENE (T)	5629	109,1	a	5
AINTREE (T)	5487	106,4	a	6
M-77	5246	101,7	a	6
PREVISION (T)	4357	84,5	a	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5180	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5158	
Coeficiente de variación (%)			5,13	

## 2.8.- TRITICALE.

### 2.8.1. Resultados de la campaña 2017-2018.

En la Tabla 91 se pueden observar las variedades de triticale que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2017-2018, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de ensayos, así como otras características. Cuatro de ellas (AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO) se han considerado como los testigos de los ensayos.

Tabla 91. Características de las variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2017-2018 por el grupo GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
AMARILLO 105	DISASEM		TESTIGO	7	•	•	
BONDADOSO	AGROVEGETAL		TESTIGO	8		•	•
TRIMOUR	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	7	•	•	
VIVACIO	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	3		•	•
RGT EXPOTRAC	RAGT IBERICA	LVC	2º	11	•	•	•
RGT VILLARAC	RAGT IBERICA	LVC	2º	9	•	•	
BIKINI	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	1º	11	•	•	•
LG RELAMPAGO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	7	•	•	•
RIPARO	AGRAR SEMILLAS	CEE	1º	9	•	•	
JOKARI	AGRUSA	CEE	pre	6	•	•	•

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

No se han incluido en el tratamiento conjunto los ensayos de Carrión de los Condes (Castilla y León) por problemas de ricios de cebada de la campaña anterior. Tampoco se ha incluido el ensayo de Sádaba (Aragón) por problemas de bromus.

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.

#### 2.8.1.1. Zonas templadas y cálidas.

En la Tabla 92 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO, durante la campaña 2017-2018 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 diferencias significativas de producción entre variedades pero sí un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 92. Índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
RIPARO	7245	108,9	a	6
BIKINI	7192	108,1	a	8
RGT EXPOTRAC	7190	108,0	a	8
RGT VILLARAC	6904	103,8	a	6
LG RELAMPAGO	6774	101,8	a	8
VIVACIO (T)	6768	101,7	a	3
TRIMOUR (T)	6667	100,2	a	4
AMARILLO 105 (T)	6648	99,9	a	4
BONDADOSO (T)	6533	98,2	a	8
<b>MEDIA</b>		6880 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		6654 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0576		
<b>Coefficiente de variación</b>		9,98 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0328		

En la Tabla 93 y Tabla 94 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 2017-2018.

Tabla 93. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	OIDIO (%)
AMARILLO 105 (T)	30-abr	10	0
BIKINI	24-abr	0	0
BONDADOSO (T)	14-abr	1	7
LG RELAMPAGO	14-abr	0	0
RGT EXPOTRAC	22-abr	0	5
RGT VILLARAC	30-abr	0	0
RIPARO	4-may	0	0
VIVACIO (T)	28-abr	0	9
TRIMOUR (T)	21-abr	0	
<b>Media</b>	24-abr	1	3
<b>Número de ensayos</b>	7	2	3

(T): variedades testigo.

Tabla 94. Altura, peso específico, peso de 1000 granos, contenido en proteína y capacidad de ahijamiento de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )	
AMARILLO 105 (T)	106	ab	67,6	37,7	b	9,2	464
BIKINI	111	ab	69,9	37,4	b	10,8	406
BONDADOSO (T)	100	ab	71,6	53,6	a	11,4	416
LG RELAMPAGO	96	b	66,0	38,8	b	10,5	471
RGT EXPOTRAC	114	a	71,8	42,8	ab	10,4	460
RGT VILLARAC	103	ab	69,1	42,5	ab	9,8	460
RIPARO	99	ab	67,1	43,7	ab	9,6	440
VIVACIO (T)	103	ab	65,9	40,0	b		
TRIMOUR (T)	96	ab	72,1	37,7	b	10,2	
<b>Media</b>	103		69,0	42,1		10,2	445
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	0,0387		0,1232	0,0156		0,0774	0,9210
<b>Número de ensayos</b>	6		3	2		2	3

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

(T): variedades testigo.

### 2.8.1.2. Zonas frías y templadas.

En la Tabla 95 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos AMARILLO 015, BONDADOSO y TRIMOUR durante la campaña 2017-2018 en las zonas templadas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades pero sí que se ha detectado un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 95. Índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2017-2018 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 ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT VILLARAC	6159	108,1	a	7
BIKINI	6010	105,5	a	7
LG RELAMPAGO	6001	105,3	a	7
RGT EXPOTRAC	5854	102,8	a	7
RIPARO	5806	101,9	a	7
TRIMOUR (T)	5759	101,1	a	7
AMARILLO 105 (T)	5751	100,9	a	7
BONDADOSO (T)	5582	98,0	a	4
<b>MEDIA</b>		5865 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		5697 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,3453		
<b>Coefficiente de variación</b>		8,39 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0091		

En la Tabla 96 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas frías y templadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2017-2018.

Tabla 96. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de 1000 granos y contenido en proteína de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
AMARILLO 105 (T)	5-may	100	69,5	37,0	8,3
BIKINI	4-may	97	70,8	37,2	9,6
BONDADOSO (T)	20-abr	100	70,0	51,8	10,4
LG RELAMPAGO	26-abr	92	68,1	36,7	9,8
RGT EXPOTRAC	2-may	101	72,2	42,9	9,7
RGT VILLARAC	9-may	92	70,6	41,8	9,0
RIPARO	9-may	87	68,4	43,0	8,8
TRIMOUR (T)	3-may	96	66,4	39,4	9,4
<b>Media</b>	2-may	96	69,5	41,2	9,3
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	0,1300	0,0042	-	-
<b>Número de ensayos</b>	7	5	4	1	1

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

### 2.8.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 97 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO, durante la campaña 2017-2018 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.

Tabla 97. Índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
JOKARI	6426	112,9	a	5
AMARILLO 105 (T)	6059	106,4	a	5
TRIMOUR (T)	5639	99,1	a	3
BONDADOSO (T)	5560	97,7	a	5
VIVACIO (T)	5514	96,9	a	2
<b>MEDIA</b>		5840 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		5693 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,3127		
<b>Coefficiente de variación</b>		13,83 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,3176		

(T): variedades testigo.

En la Tabla 98 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 la red preGENVCE, durante la campaña 2017-2018.

Tabla 98. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de 1000 granos y capacidad de ahijamiento de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de la red preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )
AMARILLO 105 (T)	25-abr	95	69,7	37,0	328
BONDADOSO (T)	14-abr	89	72,7	51,8	310
JOKARI	23-abr	95	73,1	35,4	368
TRIMOUR (T)	26-abr	86	66,8	39,4	409
VIVACIO (T)	25-mar	83			336
<b>Media</b>	16-abr	90	70,9	40,9	350
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	0,6510	0,2503	-	0,3383
<b>Número de ensayos</b>	5	4	2	1	3

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

(T): variedades testigo.

En la Tabla 99 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO y TRIMOUR, durante la campaña 2017-2018 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.

Tabla 99. Índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2017-2018 en las zonas frías y templadas, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
JOKARI	5479	108,4	a	4
AMARILLO 105 (T)	5084	100,6	a	4
BONDADOSO (T)	5046	99,9	a	3
TRIMOUR (T)	5029	99,5	a	4
<b>MEDIA</b>		5160 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		5084 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,5169		
<b>Coefficiente de variación</b>		9,27 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0829		

Tabla 100. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de 1000 granos y capacidad de ahijamiento de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en las zonas frías y templadas, en el marco de la red preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )
AMARILLO 105 (T)	28-abr.	87	70,2	37,0	218
BONDADOSO (T)	20-abr.	90	72,6	51,8	231
JOKARI	27-abr.	81	72,9	35,4	278
TRIMOUR (T)	26-abr.	79	66,5	39,4	322
<b>Media</b>	25-abr.	84	70,6	40,9	262
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	0,4095	0,0697	-	-
<b>Número de ensayos</b>	4	3	3	1	1

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

## 2.8.2. Resultados conjuntos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

### 2.8.2.1. Zonas templadas y cálidas.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas y 2016-2017 y 2017-2018. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (RGT EXPOTRAC y RGT VILLARAC), junto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO. Se han considerado un total de 20 ensayos, de los cuales 12 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 8 a la campaña 2017-2018.

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 101). 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.

Tabla 101. 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 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
Año	Año	1	F	3,86	0,0946		
	Localidad		A			4344,889	1967,796
	Localidad*Año		A			855,914	620,153
Variedad	Variedad	5	F	0,12	0,9784		
	Variedad*Año	5	F	0,93	0,4872		
	Variedad*Localidad		A			0	229,905
	Localidad*Variedad*Año		A			214,191	120,112
	ERROR		A			307,75	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 102. Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO, obtenidas en el marco de GENVCE en las zonas templadas, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
VIVACIO (T)	5925	107,4	a	4
BONDADOSO (T)	5646	102,3	a	21
RGT VILLARAC	5534	100,3	a	14
RGT EXPOTRAC	5522	100,1	a	21
TRIMOUR (T)	5271	95,5	a	13
AMARILLO 105 (T)	5227	94,7	a	13
<b>MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)</b>			5521	
<b>ÍNDICE 100 (kg/ha)</b>			5517	
<b>Coefficiente de variación (%)</b>			10,05	

### 2.8.2.2. Zonas frías y templadas.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas y 2016-2017 y 2017-2018. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (RGT EXPOTRAC y RGT VILLARAC), junto a los testigos AMARILLO 105, BONDADOSO y TRIMOUR. Se han considerado un total de 24 ensayos, de los cuales 16 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 8 a la campaña 2017-2018.

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 103). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas. Se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades durante las dos campañas.

Tabla 103. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en triticales, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas frías durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>
Año	Año	1	F	5,62	0,0386		
	Localidad		A			1747,715	2113,555
	Localidad*Año		A			2280,551	1938,007
Variedad	Variedad	4	F	2,3	0,0827		
	Variedad*Año	4	F	1,97	0,1056		
	Variedad*Localidad		A			159,598	62,383
ERROR	Localidad*Variedad*Año		A			21,178	0
	ERROR		A			230,275	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 104. Producción media de las variedades de triticales, junto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT VILLARAC	5174	107,9	a	24
BONDADOSO (T)	4889	102,0	a	14
RGT EXPOTRAC	4819	100,5	a	24
TRIMOUR (T)	4769	99,5	a	21
AMARILLO 105 (T)	4728	98,6	a	21
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4876	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4796	
Coeficiente de variación (%)			9,84	

## 2.9.- CENTENO HÍBRIDO.

### 2.9.1. Resultados de la campaña 2017-2018.

Durante la campaña 2017-2018, en el marco de GENVCE, se han ensayado un total de 6 nuevas variedades de centeno híbrido, y 1 variedades preGENVCE. En la Tabla 105 se pueden observar las variedades de centeno híbrido que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2017-2018, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de ensayos, así como otras características. La variedad no híbrida PETKUS se ha considerado como el testigo de los ensayos.

Tabla 105. Características de las variedades de centeno híbrido ensayadas durante la campaña 2017-2018 por el grupo GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática
					Fría
PETKUS	AGROSA		TESTIGO	8	•
KWS GATANO	KWS	CEE	2º	8	•
RGT DOLARO	RAGT IBERICA	CEE	2º	8	•
SU BENDIX	AGRAR SEMILLAS	CEE	2º	8	•
KWS SERAFINO	KWS	CEE	1º	8	•
RGT FABREO	RAGT IBERICA	CEE	1º	6	•
SU COMPOSIT	SEMILLAS BATLLE	CEE	1º	7	•
POSEIDON	AGRUSA	CEE	pre	8	•

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

Los ensayos de Cobeja (Castilla-La Mancha) y Zael (Castilla y León) no se han incorporado en el tratamiento conjunto por mala implantación del cultivo. El ensayo de Castellanos de Zapardiel (Castilla y León) no se ha incorporado en el tratamiento conjunto por presentar ricios de cebada del año anterior.

En la Tabla 106 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de PETKUS. 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. Todas las variedades excepto RGT DOLARO han sido significativamente más productivas que el testigo PETKUS.

Tabla 106. Índice productivo medio respecto al testigo PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2017-2018 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	
KWS SERAFINO	5715	161,5	a	8
SU COMPOSIT	5644	159,5	a	7
SU BENDIX	5626	159,0	a	8
KWS GATANO	5546	156,8	a	8
RGT FABREO	5153	145,7	a	6
RGT DOLARO	4704	133,0	ab	8
PETKUS (T)	3538	100,0	b	8
<b>MEDIA</b>		5132 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		3538 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor < 0,0001		
<b>Coficiente de variación</b>		7,46 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 107 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE.

Tabla 107. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos, capacidad de ahijamiento y encamado de las variedades de centeno, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )	ENCAMADO (%)
KWS GATANO	9-may	113 bc	71,0	28,1	562	15 ab
KWS SERAFINO	8-may	123 b	72,2	29,8	467	3 ab
PETKUS (T)	5-may	135 a	71,4	29,1	679	68 a
RGT DOLARO	12-may	111 c	70,1	27,6	493	0 b
RGT FABREO	7-may	114 bc	72,2	28,8	528	5 ab
SU BENDIX	8-abr	118 bc	71,8	28,5	409	24 ab
SU COMPOSIT	8-may	119 bc	71,0	27,4	376	8 ab
<b>Media</b>	8-may	119	71,4	28,5	502	17
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	< 0,0001	0,0956	0,8776	0,7141	0,0470
<b>Número de ensayos</b>	7	8	8	2	2	2

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

(T): variedades testigo.

### 2.9.2. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 108 se puede observar el índice productivo medio de la variedad ensayada en la red preGENVCE respecto a la media de PETKUS. La variedad POSEIDON ha presentado diferencias en producción significativamente superiores a las del testigo.

Tabla 108. 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.

VARIETADES	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ( $\alpha=0.05$ )	NÚMERO DE ENSAYOS
POSEIDON	5591	158,0	a	8
PETKUS (T)	3538	100,0	b	8
<b>MEDIA</b>		4564 kg/ha al 13% de humedad		
<b>ÍNDICE 100</b>		3538 kg/ha al 13% de humedad		
<b>Nivel de significación de la variedad</b>		p-valor = 0,0246		
<b>Coefficiente de variación</b>		7,37 %		
<b>Nivel de significación de la interacción localidad*variedad</b>		p-valor = 0,0343		

En la Tabla 109 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE.

Tabla 109. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos, encamado y capacidad de ahijamiento de las variedades de centeno, ensayadas durante la campaña 2017-2018 en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m <sup>2</sup> )
PETKUS (T)	3-may	136 a	71,5	28,7	678
POSEIDON	9-may	126 b	69,9	35,1	371
<b>Media</b>	6-may	119	70,7	31,9	525
<b>Nivel significación variedades (p-valor)</b>	-	< 0,0001	0,1170	0,3676	0,5434
<b>Número de ensayos</b>	7	8	8	2	2

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

(T): variedades testigo.

### 2.9.3. Resultados conjuntos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (KWS GATANO, RGT DOLARO, SU BENDIX), junto al testigo PETKUS. Se han considerado un total de 15 ensayos, de los cuales 7 pertenecen a la campaña 2016-2017 y 8 a la campaña 2017-2018.

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 110). 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.

Tabla 110. 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 2016-2017 y 2017-2018.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) <sup>2</sup> · 10 <sup>-3</sup>	Error estándar (kg/ha) <sub>3</sub> <sup>2</sup> · 10 <sup>3</sup>
A	Año	1	F	11,16	0,0317		
	Localidad		A			6135,032	3356,319
	Localidad*Año		A			626,279	519,1
G*E	Variedad	3	F	7,1	0,0014		
	Variedad*Año	3	F	8,51	0,0037		
	Variedad*Localidad		A			401,363	173,694
	Localidad*Variedad*Año		A			167,728	102,232
	ERROR		A			150,433	

En la Tabla 111 se observa que las variedades KWS GATANO y SU BENDIX han superado significativamente las producciones del testigo PETKUS.

Tabla 111. Producción media de las variedades de centeno híbrido, junto al testigo PETKUS, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS GATANO	5223	137,1	a	15
SU BENDIX	5041	132,3	a	15
RGT DOLARO	4729	124,1	ab	15
PETKUS (T)	3810	100,0	b	15
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4701	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3810	
Coeficiente de variación (%)			8,25	

En la Tabla 112 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad KWS GATANO se ha situado (100% de los ensayos) en el tercil más productivo. Por el contrario, PETKUS se ha ubicado en el 80% de los casos en el tercil de variedades menos productivas. Cabe destacar la elevada inestabilidad del testigo PETKUS.

Tabla 112. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de centeno híbrido, junto al testigo PETKUS, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2016-2017 y 2017-2018.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) <sup>2</sup> x10 <sup>-3</sup>
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
KWS GATANO	15	0	0	38,874
SU BENDIX	9	6	0	449,407
RGT DOLARO	5	7	3	628,424
PETKUS (T)	1	2	12	2013,901
GxE (Componente de la varianza)				638,267