

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 2016-2017.

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 2016-2017.

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 2016-2017 se han evaluado un total de 99 variedades, de las cuales 23 son testigos. Entre las nuevas variedades, 18 corresponden a cebada, 26 a trigo blando, 12 a trigo duro, 5 a triticale, 4 a avena y 11 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, 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 el testigo.

Tabla 1. Variedades de cebada, trigo blando, trigo duro, triticale y avena ensayadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2016-2017.

CEBADA DE CICLO LARGO	CEBADA DE CICLO CORTO	AVENA	TRITICALE
HISPANIC (T) MESETA (T) PEWTER (T)	PEWTER (T) ADRIANA CRESCENDO LAUREATE OVERTURE PATHFINDER RGT PLANET SYDNEY	AINTREE (T) CHIMENE (T) HAMEL (T) PREVISION (T)	AMARILLO (T) BONDADOSO (T) TRIMOUR (T) VIVACIO (T)
BALINER IDRA (PANDORA) LG AUSTRAL LG CAROLINA PIRENE RGT ATOCHA RGT LUZIA MALTESSE	CHRONICLE FAIRING FATIMA	M-77 RGT CHIGUITA RGT INSIGNIA RGT PLEIADE	RGT ELEAC RGT EXPOTRAC RGT VILLARAC BIKINI RIPARO
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)	BRANDIE
MARCOPOLO (T)		SIMETO (T)	KWS BONO
NOGAL (T)	LG ACORAZADO		KWS GATANO
	LG AFICION	08 RMS 007	RGT DOLARO
BASILIO	LG TRAFALGAR	ANETO	RGT FABREO
BASMATI	RGT PARAISO	ANTALIS	SU BENDIX
COSMIC	RGT POBLADO	ANVERGUR	SU MEPHISTO
FALADO		KENOBI	SU PERFORMER
COMPLICE (FD 12186)		LG CONFIANZA	
FILON (FD 13105)		MONASTIR	KWS SERAFINO
LAVANDOU		RGT AVENTADUR	KWS MATTINO
LG ALBUFERA		RGT PARTITUR	SU COMPOSIT
LG MAURO			
LG ROSENDO		QUALIDOU	
NEMO		TEODORICO	
PIBRAC		TITO FLAVIO	
RGT ALGORITMO			
RGT MONTECARLO			
RGT SACRAMENTO			
RGT TOCAYO			
SOLEHIO			
TOSKANI			
ADVISOR			
ADRIATIC (LD12-421)			
RGT CESARIO			

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

2.1.2. Características de los ensayos.

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

Se han recibido 149 ensayos, de los cuales 38 corresponden a cebada, 51 corresponden a trigo blando, 20 a trigo duro, 20 a triticale, 12 a avena y 8 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 2016-2017, 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	1	2	8	10	4	3	-	30
ARAGÓN	2	2	4	4	4	2	-	2	20
CASTILLA-LA MANCHA	5	6	8	1	2	7	5	2	36
CASTILLA Y LEÓN	3	1	2	5	2	1	-	1	15
CATALUNYA	4	3	4	3	-	3	1	1	19
EUSKADI	1	1	1	-	-	-	-	-	3
EXTREMADURA	1	1	1	1	1	1	1	-	7
GALICIA	-	-	1	-	-	-	-	1	2
MADRID	1	1	1	1	-	1	1	-	6
NAVARRA	2	1	2	2	1	1	1	1	11
TOTAL	21	17	26	25	20	20	12	8	149

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.

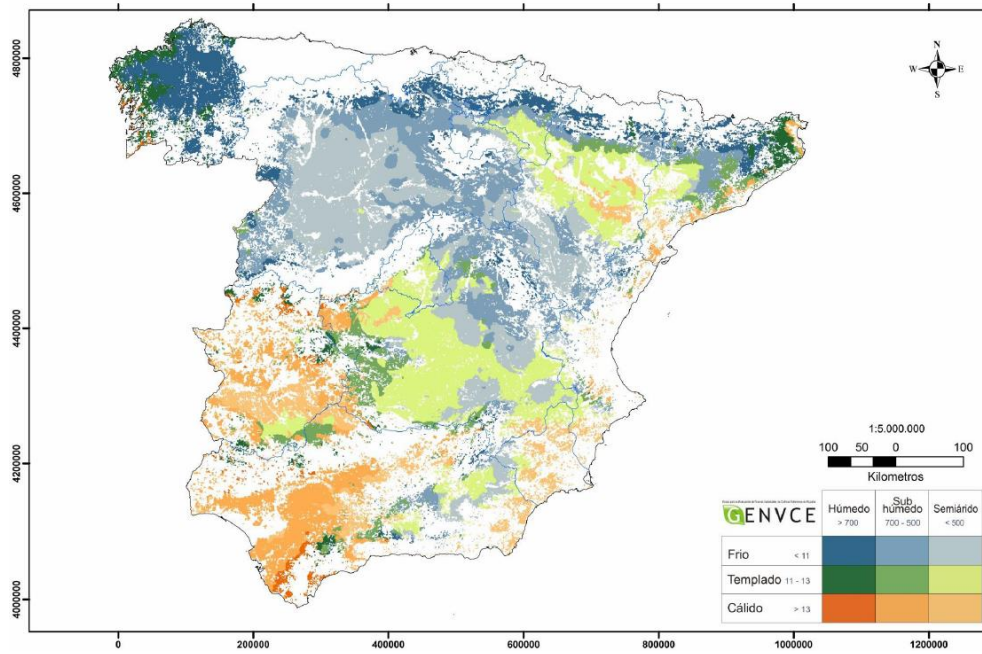


Figura 1. Mapa de las zonas agroclimáticas en España.

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 2016-2017, en función de la zona de experimentación.

ESPECIE	FRÍO	TEMPLADO	CÁLIDO	TOTAL
Cebada ciclo largo	11	10	-	21
Cebada ciclo corto	4	9	4	17
Trigo blando ciclo largo	13	13	-	26
Trigo blando ciclo corto	3	11	11	25
Trigo duro	5	6	9	20
Triticale	7	10	3	20
Avena	3	7	2	12
Centeno híbrido	7	1	-	8

2.1.4. Parámetros estudiados.

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

a.- Agronómicos.

- Valoración de la nascencia e implantación (escala 1-5).
- Fecha de espigado.
- Nivel de ataque de enfermedades (%).
- Altura de la planta (cm) y encamado (%).
- Producción (kg/ha).

b.- Calidad de trigos blandos.

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

c.- Calidad de trigos duros.

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

2.1.5. Criterios de clasificación de los trigos blandos.

Se han clasificado los trigos blandos según los criterios del Real Decreto 190/2013 sobre la norma de calidad de los trigos. Así, los trigos blandos se clasificarán conforme a los grupos y grados que se presentan en las 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 (%)
Grupo 1	≥ 13	≥ 300	≤ 1,8	≥ 250	< 15
Grupo 2	≥ 12	200 ≤ W < 300	≤ 1,5	≥ 250	< 15
Grupo 3	≥ 11	100 ≤ W < 200	≤ 1,0	≥ 250	< 15
Grupo 4	> 10	< 100	≤ 0,6		
Grupo 5			El resto		

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

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

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

2.1.6. Criterios de clasificación de los trigos duros.

Se han catalogado los trigos duros según los criterios del Real Decreto 1615/2010 sobre la norma de calidad de los trigos. Los trigos duros se clasificarán conforme a los grupos y grados establecidos en las 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 (%)
Grupo 1	≥ 13	≥ 80	> 80

Grupo 2	≥ 12	≥ 78	> 75
Grupo 3	≥ 11	≥ 77	> 60
Grupo 4		El resto	

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

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

2.1.7. Tratamiento de la semilla.

Se han eliminado las variedades ensayadas que han sido tratadas con los productos fungicidas no autorizados y las variedades ensayadas han presentado un tratamiento con insecticida.

2.2.- CEBADA DE CICLO LARGO.

Durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE, se han ensayado un total de 7 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 2016-2017 por GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
HISPANIC	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	21	•	•
MESETA	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	21	•	•
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	21	•	•
IDRA (PANDORA)	AGRUSA	CEE	2º	21	•	•
LG CAROLINA	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	21	•	•
RGT LUZIA	RAGT IBÉRICA	LVC	2º	21	•	•
PIRENE	AGROMONEGROS	LVC	1º	17	•	•
BALINER	AGROMONEGROS	LVC	1º	15	•	•
RGT ATOCHA	AGRAR SEMILLAS	LVC	1º	21	•	•
LG AUSTRAL	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	21	•	•
MALTESSE	AGRUSA	CEE	pre	12	•	•

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

Todas las variedades ensayadas son de dos carreras.

De entre todas las localidades de ensayo no se han considerado aquellas que han presentado 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.

El rango de fechas de siembra válido para los ensayos de variedades de cebada de ciclo largo es del 15 de octubre al 30 de noviembre. No se han considerado aquellos ensayos cuya fecha de siembra ha sido anterior o posterior al rango establecido.

2.2.1. Resultados de la campaña 2016-2017.

No se han incluido en el tratamiento conjunto los datos de los ensayos de Aranjuez (Madrid), Cerratón de Juarros (Castilla y León), Huelma (Andalucía) y Sádaba (Aragón) al sembrarse en una fecha posterior a la establecida por el protocolo GENVCE.

Tampoco se han incorporado los resultados de los ensayos de Vilobí d'Onyar y de Tona (Catalunya) al presentar daños de frío importantes.

El ensayo de Llerena (Extremadura) tampoco se ha incluido al presentar un coeficiente de variación superior al establecido en el protocolo.

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. Las variedades BALINER y RGT LUZIA han sido las más productivas y han presentado diferencias significativas con las producciones de la variedad LG CAROLINA.

Las variedades BALINER y PIRENE han estado presentes en el 64 y el 71% de los ensayos respectivamente, por lo que sus resultados deben ser tratados con prudencia.

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 2016-2017 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
BALINER	5260	112,5	a	9
RGT LUZIA	5174	110,6	a	14
PIRENE	5022	107,4	ab	10
PEWTER (T)	4752	101,6	ab	14
MESETA (T)	4711	100,7	ab	14
LG AUSTRAL	4669	99,8	ab	14
HISPANIC (T)	4569	97,7	ab	14
RGT ATOCHA	4536	97,0	ab	14
IDRA (PANDORA)	4478	95,7	ab	14
LG CAROLINA	4147	88,7	b	14
MEDIA		4732 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4677 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0026		
Coeficiente de variación		9,42 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		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 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	HELMINTOS-PORIOSIS (%)	OIDIO (%)	RINCONCOS-PORIOSIS (%)
BALINER	25-abr	19	3	21
HISPANIC (T)	20-abr	29	0	4
IDRA (PANDORA)	21-abr	28	0	0
LG AUSTRAL	20-abr	34	0	3
LG CAROLINA	22-abr	26	0	0
MESETA (T)	23-abr	28	0	4
PEWTER (T)	25-abr	15	0	26
PIRENE	28-abr	24	0	14
RGT ATOCHA	22-abr	12	0	2
RGT LUZIA	22-abr	22	0	0
Media	22-abr	24	0	7
Número de ensayos	21	4	1	4

(T): variedades testigo

Tabla 11. Altura, encamado, peso de 1000 granos, peso específico, contenido en proteína y capacidad de ahijamiento de variedades de cebada de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2016-2017, 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 ²)
BALINER	53 d	19	45,2 a	67,4 a	16,1	525 ab
HISPANIC (T)	59 ab	44	42,3 abc	63,3 d	15,2	638 ab
IDRA (PANDORA)	61 a	13	44,6 ab	64,0 cd	14,6	539 ab
LG AUSTRAL	58 ab	14	43,0 abc	64,3 bcd	15,0	573 ab
LG CAROLINA	61 a	11	42,8 abc	65,2 abcd	15,3	606 ab
MESETA (T)	56 bcd	26	37,2 d	66,1 abc	15,3	681 a
PEWTER (T)	54 cd	9	39,8 cd	66,3 ab	15,4	613 ab
PIRENE	57 abcd	22	41,8 abc	67,3 a	14,9	478 b
RGT ATOCHA	59 ab	14	42,4 abc	65,8 abc	15,2	586 ab
RGT LUZIA	58 abc	37	41,3 bc	64,7 bcd	14,5	654 ab
Media	58	21	42,0	65,4	15,2	589
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	0,2602	11	17	7	0,0469
Número de ensayos	22	3	< 0,0001	< 0,0001	0,3639	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 BALINER ha presentado producciones significativamente superiores a las de LG CAROLINA. De nuevo comentar que las variedades BALINER y PIRENE no han estado representadas en todos los ensayos que se han realizado.

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 2016-2017 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
BALINER	5172	116,6	a	5
PIRENE	5016	113,1	ab	6
RGT LUZIA	4877	109,9	ab	8
PEWTER (T)	4690	105,7	ab	8
LG AUSTRAL	4471	100,8	ab	8
MESETA (T)	4427	99,8	ab	8
RGT ATOCHA	4345	97,9	ab	8
HISPANIC (T)	4192	94,5	ab	8
IDRA (PANDORA)	4022	90,7	ab	8
LG CAROLINA	3774	85,1	b	8
MEDIA		4499 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4436 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0177		
Coeficiente de variación		9,84 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

(T): variedades testigo

2.2.1.2. Zonas templadas.

En la Tabla 13 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y PEWTER. En este caso, no se han observado diferencias significativas de producción entre variedades pero la interacción variedad por localidad sí ha sido significativa, indicando un comportamiento diferencial de éstas 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 2016-2017 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
CRESCENDO	5730	114,6	a	4
RGT LUZIA	5571	111,4	a	6
BALINER	5370	107,4	a	4
MESETA	5090	101,8	a	6
IDRA (PANDORA)	5086	101,7	a	6
HISPANIC	5072	101,5	a	6
PIRENE	4969	99,4	a	4
LG AUSTRALIA	4934	98,7	a	6
PEWTER	4834	96,7	a	6
RGT ATOCHA	4790	95,8	a	6
LG CAROLINA	4644	92,9	a	6
MEDIA		5099 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4999 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,1183		
Coeficiente de variación		8,83 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0008		

(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 2016-2017, 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
PEWTER (T)	4532	100,8	a	7
HISPANIC (T)	4481	99,7	a	7
MESETA (T)	4471	99,5	a	7
MALTESSE	4416	98,2	a	7
MEDIA				
ÍNDICE 100		4475 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		4495 kg/ha al 13% de humedad		
Coefficiente de variación		p-valor = 0,9913		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		10,68 %		
		p-valor = 0,0107		

(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 2016-2017, en el marco de la red preGENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	RINCOSP ORIOSIS (%)	ALTURA (cm)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
HISPANIC (T)	18-abr	11	61 a	42,7 a	63,6 c	13,6
MALTESSE	26-abr	2	57 a	41,7 ab	65,0 bc	14,7
MESETA (T)	23-abr	2	57 ab	37,4 c	66,3 ab	14,1
PEWTER (T)	24-abr	52	52 b	39,5 bc	67,2 a	14,4
Media	22-abr	17	57	40,3	65,5	14,2
Nivel significación variedades (p-valor)	-	-	0,0018	< 0,0001	0,0004	0,4154
Número de ensayos	7	1	7	8	10	6

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 2015-2016 y 2016-2017.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (IDRA (PANDORA), LG CAROLINA y RGT LUZIA), 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 39 ensayos, de los cuales 25 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 14 a la campaña 2016-2017.

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 y entre las variedades consideradas. Sin embargo, no se ha detectado un comportamiento diferencial 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	21,78	0,0023		
	Localidad		A			2235,069	1749,597
	Localidad*Año		A			1095,441	1058,688
○	Variedad	5	F	2,77	0,0191		
	Variedad*Año	5	F	2	0,0794		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			967,78	-
	ERROR		A			232,255	

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. Se observa que la variedad IDRA ha mostrado producciones significativamente superiores a las de LG CAROLINA.

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 2015-2016 y 2016-2017 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
IDRA (PANDORA)	6193	111,0	a	37
RGT LUZIA	5758	103,2	ab	39
PEWTER (T)	5680	101,8	ab	37
MESETA (T)	5585	100,1	ab	39
HISPANIC (T)	5471	98,1	ab	39
LG CAROLINA	5315	95,3	b	39
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5667	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5579	
Coeficiente de variación (%)			8,50	

En la Tabla 18 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Destacan las variedades IDRA, RGT LUZIA y PEWTER que se han situado mayoritariamente (43, 41 y 43 % de los ensayos) en el tercil superior; por el contrario la variedad LG CAROLINA se ha situado en el 44% de los ensayos en el tercil inferior. Destaca la elevada estabilidad que ha mostrado la variedad MESETA, que se ha situado indistintamente en el tercil superior, medio o inferior.

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 2015-2016 y 2016-2017 en las zonas templadas y frías.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
IDRA (PANDORA)	16	13	8	703,596
RGT LUZIA	16	13	10	268,039
PEWTER (T)	16	10	11	386,519
MESETA (T)	10	16	13	120,771
HISPANIC (T)	9	15	15	324,117
LG CAROLINA	10	12	17	349,998
GxE (Componente de la varianza)				352,543

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 (21) y zonas templadas (18).

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. Se han observado diferencias significativas entre las variedades estudiadas y entre los dos años

de ensayo. 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 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Zona Agroclimática	1	F	0,03	0,8574		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1692,856	1653,4
	Año	1	F	14,07	0,0020		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,79	0,3887		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1529,707	1214,495
☺	Variedad	5	F	2,45	0,0352		
	Zona Agroclimática*Variedad	5	F	0,04	0,9990		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	5	F	1,9	0,0964		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	5	F	0,53	0,7543		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			1006,791	-
	ERROR		A			232,255	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las 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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
IDRA (PANDORA)	6257	109,6	a	20
RGT LUZIA	5878	102,9	a	21
PEWTER (T)	5847	102,4	a	20
MESETA (T)	5697	99,8	a	21
HISPANIC (T)	5587	97,8	a	21
LG CAROLINA	5479	96,0	a	21
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5791	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5710	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,3536	

Tabla 21. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas templadas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
IDRA (PANDORA)	6220	111,6	a	17
RGT LUZIA	5773	103,6	a	18
PEWTER (T)	5613	100,7	a	17
MESETA (T)	5606	100,6	a	18
HISPANIC (T)	5501	98,7	a	18
LG CAROLINA	5291	94,9	a	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5667	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5573	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,2305	

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.

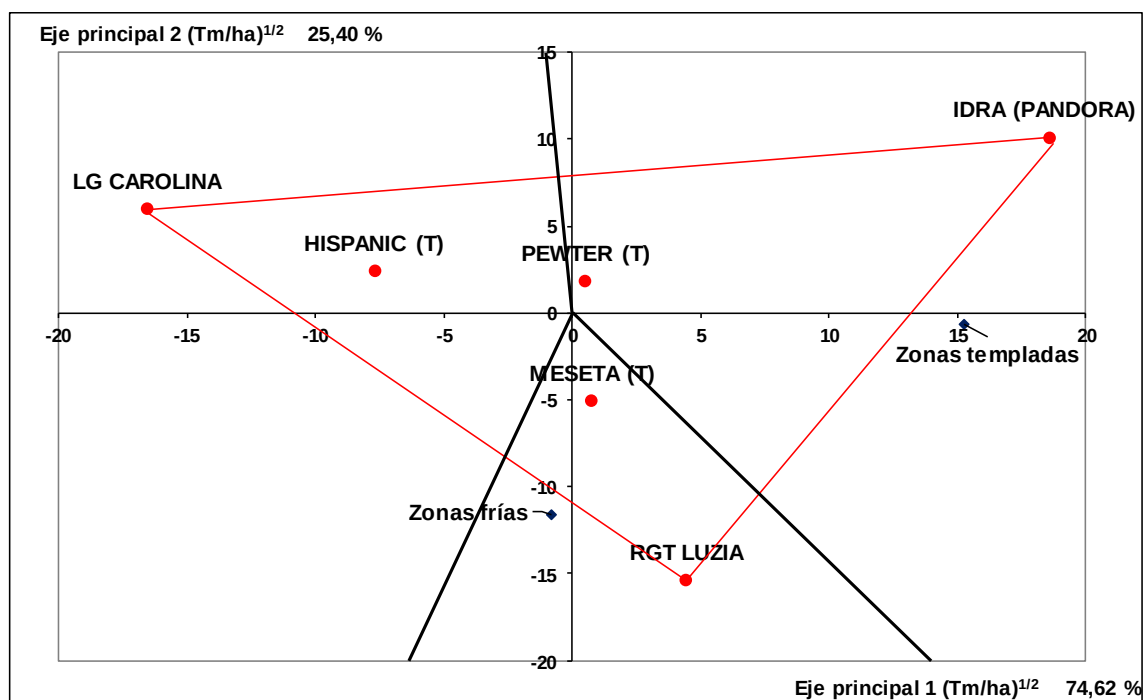


Figura 2. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo largo junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

Los resultados sugieren que las variedades IDRA y RGT LUZIA han presentado un buen comportamiento en ambas zonas agroclimáticas.

2.3.- CEBADA DE CICLO CORTO.

2.3.1. Resultados de la campaña 2016-2017.

Durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE, se han ensayado un total de 7 nuevas variedades de cebada de ciclo corto y 3 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 2016-2017 por GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	17	•	•	•
ADRIANA	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	13	•	•	•
OVERTURE	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	2º	17	•	•	•
PATHFINDER	AGRUSA	CEE	2º	17	•	•	•
RGT PLANET	RAGT IBÉRICA	CEE	2º	17	•	•	•
CRESCENDO	AGRAR SEMILLAS	CEE	1º	12	•	•	•
LAUREATE	AGRUSA	CEE	1º	17	•	•	•
SYDNEY	AGRUSA	CEE	1º	17	•	•	•
CHRONICLE	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	pre	13	•	•	•
FAIRING	SYNGENTA	CEE	pre	13	•	•	•
FATIMA	SEMILLAS BATLLE	CEE	pre	14	•	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2016-2017 no se ha considerado los ensayos de Aranjuez (Madrid) al sembrarse en una fecha posterior a la establecida por el protocolo GENVCE. 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 establecido por el protocolo GENVCE.

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 a la vez un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. La variedad RGT PLANET ha sido la más productiva, superando significativamente las producciones del testigo PEWTER, de CHRONICLE y de OVERTURE. Además, LAUREATE ha presentado producciones significativamente superiores a las del testigo PEWTER. Cabe destacar que la variedad FAIRING ha sido la menos representada y sólo se ha sembrado en el 71% de los ensayos evaluados.

Tabla 23. Índice productivo medio respecto al testigo PEWTER de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en la campaña 2016-2017 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
RGT PLANET	7857	118,3	a	14
LAUREATE	7428	111,9	ab	14
CRESCENDO	7260	109,3	abc	11
FAIRING	7189	108,3	abc	10
FATIMA	7186	108,2	abc	11
PATHFINDER	7183	108,2	abc	14
ADRIANA	7150	107,7	abc	11
SYDNEY	7109	107,1	abc	14
OVERTURE	7036	106,0	bc	14
CHRONICLE	6988	105,2	bc	11
PEWTER (T)	6640	100,0	c	14
MEDIA		7184 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6640 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0024		
Coeficiente de variación		7,82 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		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 2016-2017.

Tabla 24. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2016-2017 en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	HELMINTOS- PORIOSIS (%)	ROYA PARDA (%)	OIDIO (%)	RINCONCOS- PORIOSIS (%)
ADRIANA	28-abr	22	7	40	5
CHRONICLE	26-abr	22	9	0	30
CRESCENDO	27-abr	23	4	50	0
FAIRING	26-abr	21	7	0	0
FATIMA	24-abr	23	7	0	30
LAUREATE	29-abr	21	5	0	0
OVERTURE	29-abr	23	7	0	0
PATHFINDER	29-abr	22	10	60	0
PEWTER (T)	28-abr	24	4	40	70
RGT PLANET	25-abr	23	4	0	0
SYDNEY	24-abr	23	5	0	30
Media	26-abr	22	6	17	15
Número de ensayos	16	4	2	1	1

(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 2016-2017 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m²)
ADRIANA	63 d	56	37,3 bcd	66,5	12,8 ab	995
CHRONICLE	69 abc	44	36,5 cd	65,3	12,0 b	949
CRESCENDO	73 a	47	42,4 a	65,0	12,2 b	840
FAIRING	65 abcd	44	38,5 abcd	64,8	12,4 ab	928
FATIMA	66 abcd	46	39,4 abcd	65,7	12,4 ab	1045
LAUREATE	66 abcd	44	41,0 ab	64,2	12,2 b	981
OVERTURE	66 abcd	44	36,1 d	65,3	12,4 ab	1037
PATHFINDER	65 abcd	52	38,3 abcd	65,1	12,0 b	916
PEWTER (T)	64 cd	44	40,6 abc	65,2	13,4 a	779
RGT PLANET	69 ab	52	41,1 ab	65,4	11,8 b	964
SYDNEY	64 bcd	48	38,7 abcd	65,8	12,5 ab	1021
Media	66	47	39,1	65,3	12,4	951
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	0,3561	< 0,0001	0,0884	0,0010	0,1049
Número de ensayos	17	2	11	15	8	5

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 2016-2017 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	11202	124,7	a	2
RGT PLANET	10601	118,0	a	2
CRESCENDO	10264	114,3	a	2
FAIRING	9681	107,8	a	2
ADRIANA	9541	106,2	a	2
FATIMA	9522	106,0	a	2
SYDNEY	9166	102,0	a	2
OVERTURE	9019	100,4	a	2
PEWTER (T)	8982	100,0	a	2
CHRONICLE	8670	96,5	a	2
PATHFINDER	8567	95,4	a	2
MEDIA		9565 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		8982 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,3430		
Coefficiente de variación		6,53 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,3532		

(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 2016-2017 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
RGT PLANET	7194	124,8	a	6
PATHFINDER	6492	112,6	ab	6
FATIMA	6483	112,5	ab	4
ADRIANA	6388	110,8	ab	4
FAIRING	6348	110,1	ab	4
CRESCENDO	6329	109,8	ab	4
OVERTURE	6319	109,6	ab	6
SYDNEY	6289	109,1	ab	6
LAUREATE	6244	108,3	ab	6
CHRONICLE	6199	107,6	ab	4
PEWTER (T)	5763	100,0	b	6
MEDIA		6368 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5763 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,1239		
Coefficiente de variación		8,77 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0032		

(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. 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 28. Índice productivo medio respecto al testigo PEWTER de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en la campaña 2016-2017 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET	7604	112,9	a	6
PATHFINDER	7411	110,0	a	6
LAUREATE	7354	109,2	a	6
CHRONICLE	7273	108,0	a	5
SYDNEY	7244	107,5	a	6
FAIRING	7185	106,7	a	4
FATIMA	7139	106,0	a	5
ADRIANA	7120	105,7	a	5
CRESCENDO	7119	105,7	a	5
OVERTURE	7090	105,3	a	6
PEWTER (T)	6736	100,0	a	6
MEDIA		7207 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6736 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,4952		
Coeficiente de variación		7,80 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0063		

(T): variedades testigo

2.3.2. Resultados conjuntos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (ADRIANA, OVERTURE, PATHFINDER y RGT PLANET), junto al testigo PEWTER, en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 35 ensayos, de los cuales 21 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 14 a la campaña 2016-2017.

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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	1,17	0,2943		
	Localidad		A			6216,423	2772,651
	Localidad*Año		A			2523,416	1059,11
□	Variedad	4	F	6,43	< 0,0001		
	Variedad*Año	4	F	0,13	0,971		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			1029,427	0
	ERROR		A			273,932	

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 RGT PLANET ha sido la más productiva superando significativamente los rendimientos de PEWTER y de OVERTURE.

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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET	7852	119,1	a	35
PATHFINDER	7221	109,5	ab	35
ADRIANA	7076	107,3	ab	31
OVERTURE	6964	105,6	b	35
PEWTER (T)	6592	100,0	b	34
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7141	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6592	
Coeficiente de variación (%)			7,33	

En la Tabla 31 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad RGT PLANET se ha situado en un 91% de los ensayos en el tercil más productivo. Por el contrario, PEWTER y OVERTURE se han situado mayoritariamente (65 y 54% de los casos respectivamente) en el tercil inferior. El testigo PEWTER ha mostrado una elevada inestabilidad.

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 2015-2016 y 2016-2017.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
RGT PLANET	32	2	1	260,308
PATHFINDER	17	7	11	139,350
ADRIANA	12	7	12	199,317
OVERTURE	5	11	19	236,054
PEWTER (T)	4	8	22	621,924
GxE (Componente de la varianza)				295,000

2.3.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática.

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en tres zonas agroclimáticas: zonas frías, zonas templadas y zonas cálidas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (10); zonas templadas (17) y zonas cálidas (8).

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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Zona Agroclimática	2	F	0,01	0,9940		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			5858,633	2935,905
	Año	1	F	0,25	0,6276		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	1,08	0,3736		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			3020,783	1546,668
☉	Variedad	4	F	7,51	< 0,0001		
	Zona Agroclimática*Variedad	8	F	1,2	0,3171		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	178,71
	Variedad*Año	4	F	0,24	0,9155		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	8	F	2,79	0,0112		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			658,306	137,446
	ERROR		A			273,932	

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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET	7982	114,6	a	10
ADRIANA	7606	109,2	a	9
PATHFINDER	7551	108,4	a	10
OVERTURE	7474	107,3	a	10
PEWTER (T)	6967	100,0	a	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7516	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6967	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,2054	

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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET	8247	122,1	a	17
ADRIANA	7973	118,0	a	15
PATHFINDER	7571	112,1	ab	17
OVERTURE	7504	111,1	ab	17
PEWTER (T)	6757	100,0	b	17
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7610	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6757	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0002	

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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET	8555	117,8	a	8
OVERTURE	7294	100,5	ab	8
PATHFINDER	7275	100,2	ab	8
PEWTER (T)	7260	100,0	ab	8
ADRIANA	6878	94,7	b	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			7452	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			7260	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0164	

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.

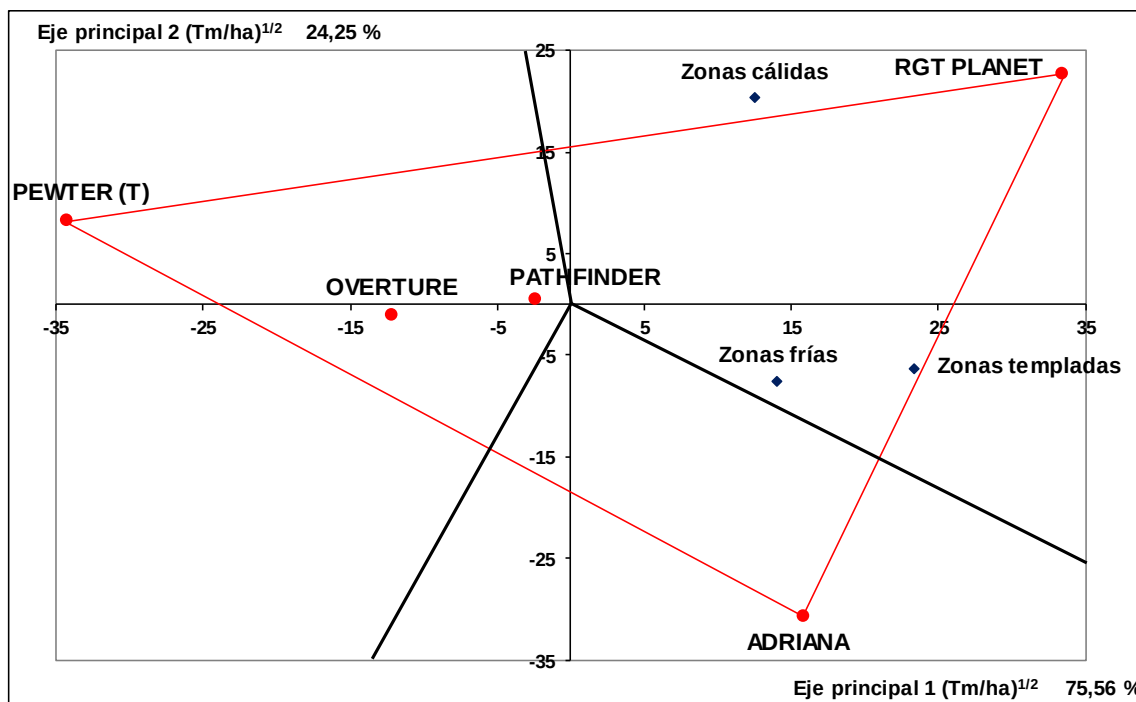


Figura 3. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo corto junto al testigo PEWTER en las zonas frías, templadas y cálidas, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

En general se observa que la variedad RGT PLANET ha presentado un buen comportamiento en las tres zonas agroclimáticas estudiadas. ADRIANA parece presentar unos mejores comportamientos productivos en las zonas frías y templadas.

2.4.- TRIGO HARINERO DE CICLO LARGO

2.4.1. Resultados de la campaña 2016-2017.

En el marco de GENVCE, durante la campaña 2016-2017, se han ensayado 18 nuevas variedades de trigo blando de ciclo largo (Tabla 36) y 3 variedades más en la red preGENVCE. BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 36. Características de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2016-2017 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
BOTTICELLI	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	26	•	•
CAMARGO	DISASEM		TESTIGO	24	•	•
CHAMBO	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	26		
MARCOPOLLO	RAGT IBERICA		TESTIGO	26	•	•
NOGAL	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	25	•	•
BASILIO	FLORIMOND DESPREZ	LVC	2º	26	•	•
BASMATI	FLORIMOND DESPREZ	CEE	2º	23	•	•
COSMIC	AGRUSA	CEE	2º	26	•	•
FALADO	SYNGENTA	CEE	2º	26	•	•
LG ALBUFERA	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	26	•	•
RGT ALGORITMO	RAGT IBERICA	LVC	2º	26	•	•
RGT TOCAYO	RAGT IBERICA	LVC	2º	26	•	•
SOLEHIO	KWS	CEE	2º	26	•	•
TOSKANI	KWS	CEE	2º	24	•	•
COMPLICE (FD 12186)	FLORIMOND DESPREZ	LVC	1º	19	•	•
FILON (FD 13105)	FLORIMOND DESPREZ	LVC	1º	26	•	•
LAVANDOU	KWS	CEE	1º	26	•	•
LG MAURO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	26	•	•
LG ROSENDO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	26	•	•
NEMO	AGRUSA	CEE	1º	26	•	•
PIBRAC	SYNGENTA	CEE	1º	26	•	•
RGT MONTECARLO	RAGT IBERICA	LVC	1º	26	•	•
RGT SACRAMENTO	AGRAR SEMILLAS	CEE	1º	26	•	•
ADVISOR	AGRUSA	CEE	pre	16	•	•
ADRIATIC (LD12-421)	AGRAR SEMILLAS	CEE	pre	16	•	•
RGT CESARIO	RAGT IBERICA	CEE	pre	16	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2016-2017 no se han considerado los ensayos de Aranjuez (Madrid), Cerrátón de Juarros (Castilla y León), Huelma (Andalucía) y Sádaba (Aragón) al sembrarse en una fecha posterior a la establecida por el protocolo GENVCE. Tampoco se han tenido en cuenta los ensayos de A Pobra (Galicia), Fornells de la Selva (Cataluña) al presentar daños de frío importantes. Finalmente, tampoco se ha incorporado el ensayo de San Bernardo (Castilla y León) al mostrar un coeficiente de variación superior al establecido por el protocolo GENVCE.

En la

Tabla 37 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL, durante la campaña 2016-2017, 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. Cabe destacar que la variedad COMPLICE ha estado presente únicamente en el 68% de los ensayos evaluados.

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 2016-2017, 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
BASMATI	5365	107,4	a	16
MARCOPOLO (T)	5360	107,4	a	19
NEMO	5337	106,9	a	19
RGT SACRAMENTO	5336	106,9	a	19
COMPLICE	5312	106,4	a	13
RGT TOCAYO	5259	105,3	a	19
RGT ALGORITMO	5197	104,1	a	19
PIBRAC	5172	103,6	a	19
FILON	5031	100,8	a	19
CHAMBO (T)	5009	100,3	a	19
LG ROSENDO	5001	100,2	a	19
LG ALBUFERA	4978	99,7	a	19
COSMIC	4969	99,5	a	19
BOTTICELLI (T)	4960	99,3	a	19
CAMARGO (T)	4959	99,3	a	18
LG MAURO	4777	95,7	a	19
RGT MONTECARLO	4773	95,6	a	19
BASILIO	4704	94,2	a	19
NOGAL (T)	4677	93,7	a	19
FALADO	4660	93,3	a	19
SOLEHIO	4649	93,1	a	19
TOSKANI	4646	93,0	a	18
LAVANDOU	4643	93,0	a	19
MEDIA		4990 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4993 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coeficiente de variación		9,15 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 38, Tabla 39 y Tabla 40 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 encañado, espigado y madurez fisiológica y encamado de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE

VARIIDADES	FECHA DE ENCAÑADO	FECHA DE ESPIGADO	FECHA DE MADUREZ	ENCAMADO (%)
BASILIO	10-mar	1-may	6-jun	2
BASMATI	13-mar	6-may	13-jun	4
BOTTICELLI (T)	6-mar	30-abr	14-jun	0
CAMARGO (T)	9-mar	1-may	11-jun	17
CHAMBO (T)	3-mar	2-may	12-jun	0
COSMIC	13-mar	4-may	14-jun	5
FALADO	6-mar	2-may	16-jun	6
COMPLICE	14-mar	7-may	15-jun	9
FILON	8-mar	4-may	12-jun	1
LAVANDOU	13-mar	5-may	13-jun	3
LG ALBUFERA	5-mar	1-may	8-jun	2
LG MAURO	6-mar	2-may	11-jun	0
LG ROSENDO	27-feb	1-may	6-jun	1
MARCOPOLO (T)	7-mar	5-may	12-jun	5
NEMO	12-mar	6-may	15-jun	2
NOGAL (T)	4-mar	30-abr	10-jun	5
PIBRAC	8-mar	5-may	13-jun	3
RGT ALGORITMO	6-mar	2-may	13-jun	7
RGT MONTECARLO	7-mar	3-may	13-jun	1
RGT SACRAMENTO	7-mar	7-may	14-jun	0
RGT TOCAYO	24-feb	28-abr	12-jun	5
SOLEHIO	10-mar	3-may	13-jun	5
TOSKANI	13-mar	5-may	13-jun	8
Media	7-mar	3-may	12-jun	4
Número de ensayos	2	25	2	4

(T): variedades testigo;

Tabla 39. Altura, encamado, peso de 1000 granos, peso específico y capacidad de ahijamiento de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m ²)
BASILIO	59 def	32,2 gh	74,9 abc	525
BASMATI	60 bcdef	34,4 defg	74,8 abcd	543
BOTTICELLI (T)	64 abcde	40,3 a	76,6 ab	400
CAMARGO (T)	57 f	33,1 fgh	73,7 cde	
CHAMBO (T)	59 ef	34,1 defg	72,3 de	530
COSMIC	61 bcdef	30,4 h	69,7 f	573
FALADO	63 abcde	36,0 bcde	73,5 cde	390
COMPLICE	65 abc	38,6 ab	74,2 bcde	505
FILON	63 abcde	33,7 efg	72,7 cde	513
LAVANDOU	62 bcdef	34,1 defg	74,4 abcde	540
LG ALBUFERA	60 cdef	37,5 bc	74,8 abcd	618
LG MAURO	59 ef	33,1 fgh	72,0 ef	463
LG ROSENDO	60 bcdef	35,8 bcdef	74,4 abcde	568
MARCOPOLO (T)	61 bcdef	35,2 cdef	73,7 cde	400
NEMO	64 abcd	35,0 cdef	74,2 bcde	490
NOGAL (T)	62 abcde	31,7 gh	74,8 abcd	508
PIBRAC	63 abcde	35,0 cdef	74,6 abcd	605
RGT ALGORITMO	67 a	36,8 bcde	75,1 abc	485
RGT MONTECARLO	63 abcde	37,1 bcd	74,4 abcde	543
RGT SACRAMENTO	61 bcdef	34,9 cdef	74,9 abc	618
RGT TOCAYO	62 abcde	36,1 bcde	76,9 a	590
SOLEHIO	66 ab	38,5 ab	74,9 abc	355
TOSKANI	64 abcde	30,6 h	73,8 cde	515
Media	62	35,0	74,1	512
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	-
Número de ensayos	27	15	24	2

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

(T): variedades testigo;

Tabla 40. Contenido en proteína, fuerza harinera (W), relación P/L y índice de caída de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	PROTEÍNA (%)	W	P/L	ÍNDICE DE CAÍDA (s)
BASILIO	14,4 ab	228	0,84	
BASMATI	13,9 abcdef	160	0,92	411
BOTTICELLI (T)	13,0 def	102	0,78	329
CAMARGO (T)	13,1 def	121	0,61	324
CHAMBO (T)	13,2 def	198	0,74	389
COSMIC	12,9 fg	106	0,53	351
FALADO	14,1 abcd	252	1,05	416
COMPLICE	13,1 def	155	1,15	395
FILON	13,2 cdefg	181	1,41	407
LAVANDOU	13,5 bcdefg	179	0,83	393
LG ALBUFERA	12,9 g	126	0,98	400
LG MAURO	13,2 def	84	0,73	327
LG ROSENDO	13,6 bcdefg	131	0,46	310
MARCOPOLO (T)	13,9 abcdef	157	1,40	404
NEMO	13,0 efg	119	0,87	376
NOGAL (T)	14,6 a	273	0,89	427
PIBRAC	13,6 bcdefg	177	0,86	396
RGT ALGORITMO	14,2 abc	226	0,94	354
RGT MONTECARLO	13,6 bcdefg	162	0,89	404
RGT SACRAMENTO	13,3 cdefg	157	1,79	389
RGT TOCAYO	13,5 bcdefg	105	0,50	356
SOLEHIO	13,3 cdefg	134	0,77	374
TOSKANI	14,0 abcde	205	0,87	378
Media	13,5	162	0,90	381
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	-	-
Número de ensayos	13	9	9	10

2.4.1.1. Zonas frías.

En la Tabla 41 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, MARCOPOLLO y NOGAL. 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 41. Índice productivo medio respecto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la campaña 2016-2017 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
COMPLICE	5452	112,7	a	5
NEMO	5446	112,6	a	9
BASMATI	5321	110,0	a	8
RGT SACRAMENTO	5252	108,6	a	9
MARCOPOLLO (T)	5236	108,2	a	9
FILON	5132	106,1	a	9
RGT ALGORITMO	5067	104,7	a	9
COSMIC	5066	104,7	a	9
CHAMBO (T)	5040	104,2	a	9
RGT MONTECARLO	4963	102,6	a	9
PIBRAC	4932	102,0	a	9
BASILIO	4886	101,0	a	9
CAMARGO (T)	4797	99,2	a	9
LG MAURO	4774	98,7	a	9
RGT TOCAYO	4773	98,7	a	9
TOSKANI	4686	96,9	a	9
LG ROSENDO	4675	96,6	a	9
LAVANDOU	4648	96,1	a	9
BOTTICELLI (T)	4642	96,0	a	9
SOLEHIO	4484	92,7	a	9
NOGAL (T)	4473	92,5	a	9
FALADO	4446	91,9	a	9
LG ALBUFERA	4419	91,3	a	9
MEDIA		4896 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4838 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0045		
Coeficiente de variación		9,46 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.4.1.2. Zonas templadas.

En la

Tabla 42 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, MARCOPOLLO y NOGAL. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y a la vez un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. La variedad RGT TOCAYO ha sido la más productiva superando significativamente las producciones de BASILIO, TOSKANI, RGT MONTECARLO, LAVANDOU y LG MAURO. Además, las variedades LG ALBUFERA junto con el testigo MARCOPOLLO han presentado producciones significativamente superiores a las de BASILIO.

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 2016-2017 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
RGT TOCAYO	5696	110,9	a	10
LG ALBUFERA	5481	106,7	ab	10
MARCOPOLO (T)	5473	106,6	ab	10
RGT SACRAMENTO	5412	105,4	abc	10
BASMATI	5397	105,1	abc	8
PIBRAC	5388	104,9	abc	10
RGT ALGORITMO	5315	103,5	abc	10
LG ROSENDO	5295	103,1	abc	10
COMPLICE	5254	102,3	abc	8
BOTTICELLI (T)	5247	102,2	abc	10
NEMO	5239	102,0	abc	10
CAMARGO (T)	5111	99,5	abc	9
CHAMBO (T)	4981	97,0	abc	10
FILON	4941	96,2	abc	10
COSMIC	4882	95,1	abc	10
NOGAL (T)	4861	94,7	abc	10
FALADO	4853	94,5	abc	10
SOLEHIO	4797	93,4	abc	10
LG MAURO	4779	93,1	bc	10
LAVANDOU	4639	90,4	bc	10
RGT MONTECARLO	4601	89,6	bc	10
TOSKANI	4595	89,5	bc	9
BASILIO	4541	88,4	c	10
MEDIA		5077 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5134 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coeficiente de variación		8,87 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.4.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 43 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades incluidas las variedades preGENVCE, respecto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, durante la campaña 2016-2017, 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 43. 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 2016-2017, 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
MARCOPOLO (T)	4678	106,0	a	13
RGT CESARIO	4594	104,1	a	12
CHAMBO (T)	4463	101,1	a	13
BOTTICELLI (T)	4437	100,5	a	13
CAMARGO (T)	4390	99,5	a	13
ADRIATIC	4167	94,4	a	12
ADVISOR	4115	93,2	a	12
NOGAL (T)	4099	92,9	a	13
MEDIA		4368 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4414 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,1352		
Coeficiente de variación		10,54 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 44 y Tabla 45 se puede observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de los trigos blandos de ciclo largo de la red preGENVCE.

Tabla 44. Altura, encamado, 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 red preGENVCE durante la campaña 2016-2017.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
ADVISOR	5-may	60 abc	32,5 bc	71,4 cd
BOTTICELLI (T)	28-abr	62 a	38,7 a	76,5 a
CAMARGO (T)	29-abr	55 c	32,7 bc	74,7 ab
CHAMBO (T)	1-may	57 abc	33,3 b	72,5 bcd
ADRIATIC	4-may	56 bc	30,3 c	69,9 d
MARCOPOLO (T)	4-may	58 abc	33,8 b	73,9 abc
NOGAL (T)	28-abr	61 ab	30,4 c	74,7 ab
RGT CESARIO	6-may	57 abc	31,0 bc	72,9 bcd
Media	1-may	58	32,8	73,3
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,0009	< 0,0001	< 0,0001
Número de ensayos	13	15	9	13

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

(T): variedades testigo;

Tabla 45. Contenido en proteína, fuerza harinera (W), relación P/L y índice de caída de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2016-2017, en el marco de la red preGENVCE.

VARIETADES	PROTEÍNA (%)	W	P/L	ÍNDICE DE CAÍDA (s)
ADVISOR	13,0 c	142	1,07	399
BOTTICELLI (T)	13,2 bc	109	0,86	334
CAMARGO (T)	13,3 bc	118	0,67	331
CHAMBO (T)	13,4 ab	191	0,77	396
ADRIATIC	13,6 ab	96	0,53	358
MARCOPOLO (T)	14,2 ab	161	1,59	411
NOGAL (T)	14,9 a	269	0,93	436
RGT CESARIO	13,8 ab	198	1,69	421
Media	13,7	161	1,01	386
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	-	-
Número de ensayos	9	7	7	8

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 2015-2016 y 2016-2017.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (BASILIO, BASMATI, COSMIC, FALADO, LG ALBUFERA, RGT ALGORITMO y RGT TOCAYO), junto a los testigos BOTTICELLI y NOGAL. Se han considerado un total de 45 ensayos, de los cuales 26 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 19 a la campaña 2016-2017.

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

Tabla 46. 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	16,88	0,0014		
	Localidad		A			5830,949	1720,311
	Localidad*Año		A			973,742	497,366
☞	Variedad	8	F	7,12	< 0,0001		
	Variedad*Año	8	F	3,59	0,0018		
	Variedad*Localidad		A			0	103,734
	Localidad*Variedad*Año		A			592,805	121,038
	ERROR		A			265,662	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 47. Producción media de las variedades de trigo blando, junto a los testigos BOTTICELLI y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT TOCAYO	6403	115,1	a	45
BASMATI	6268	112,7	a	42
LG ALBUFERA	6240	112,2	a	44
RGT ALGORITMO	6137	110,4	a	45
FALADO	6032	108,5	a	45
COSMIC	6011	108,1	a	44
BASILIO	5906	106,2	a	45
BOTTICELLI (T)	5848	105,1	a	45
NOGAL (T)	5275	94,9	b	45
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6013	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5561	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			8,57	

En la Tabla 47 se observa que todas las variedades han superado significativamente los rendimientos del testigo NOGAL.

En la Tabla 48 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como la variedad RGT TOCAYO se han situado mayoritariamente (66,7% de los ensayos) en el tercil superior; mientras que NOGAL lo ha hecho en el tercil inferior (73% de los ensayos).

Tabla 48. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando, junto a los testigos BOTTICELLI y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
RGT TOCAYO	30	8	7	646,279
BASMATI	18	12	12	622,002
LG ALBUFERA	24	13	7	719,511
RGT ALGORITMO	16	21	8	266,295
FALADO	15	18	12	566,940
COSMIC	12	20	12	653,417
BASILIO	12	13	20	419,600
BOTTICELLI (T)	6	20	19	304,418
NOGAL (T)	2	10	33	835,231
GxE (Componente de la varianza)				559,107

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 (23) y zonas templadas (23).

En la Tabla 49 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 49. 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Zona Agroclimática	1	F	0	0,9532		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			6287,085	1781,863
	Año	1	F	21,15	0,0009		
	Zona Agroclimática*Año	8	F	3,82	0,0011		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			756,631	413,27
☺	Variedad	8	F	7,26	< 0,0001		
	Zona Agroclimática*Variedad	8	F	1,91	0,0748		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	103,654
	Variedad*Año	8	F	3,82	0,0011		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	8	F	1,21	0,3121		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			571,381	118,521
	ERROR		A			265,662	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 50 y

Tabla 51 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 50. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos BOTTICELLI y NOGAL en las zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
BASMATI	6271	112,8	a	21
RGT ALGORITMO	6228	112,0	ab	22
COSMIC	6223	111,9	ab	22
RGT TOCAYO	6165	110,9	ab	22
FALADO	5957	107,1	ab	22
BASILIO	5951	107,0	ab	22
LG ALBUFERA	5909	106,2	ab	22
BOTTICELLI (T)	5749	103,4	ab	22
NOGAL (T)	5374	96,6	b	22
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5981	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5561	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0123	

Tabla 51. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos BOTTICELLI y NOGAL en las zonas templadas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT TOCAYO	6612	119,3	a	23
LG ALBUFERA	6547	118,1	a	22
BASMATI	6249	112,7	a	21
FALADO	6092	109,9	a	23
RGT ALGORITMO	6035	108,9	a	23
BOTTICELLI (T)	5926	106,9	ab	23
BASILIO	5890	106,2	ab	23
COSMIC	5790	104,4	ab	22
NOGAL (T)	5161	93,1	b	23
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6034	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5544	
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.

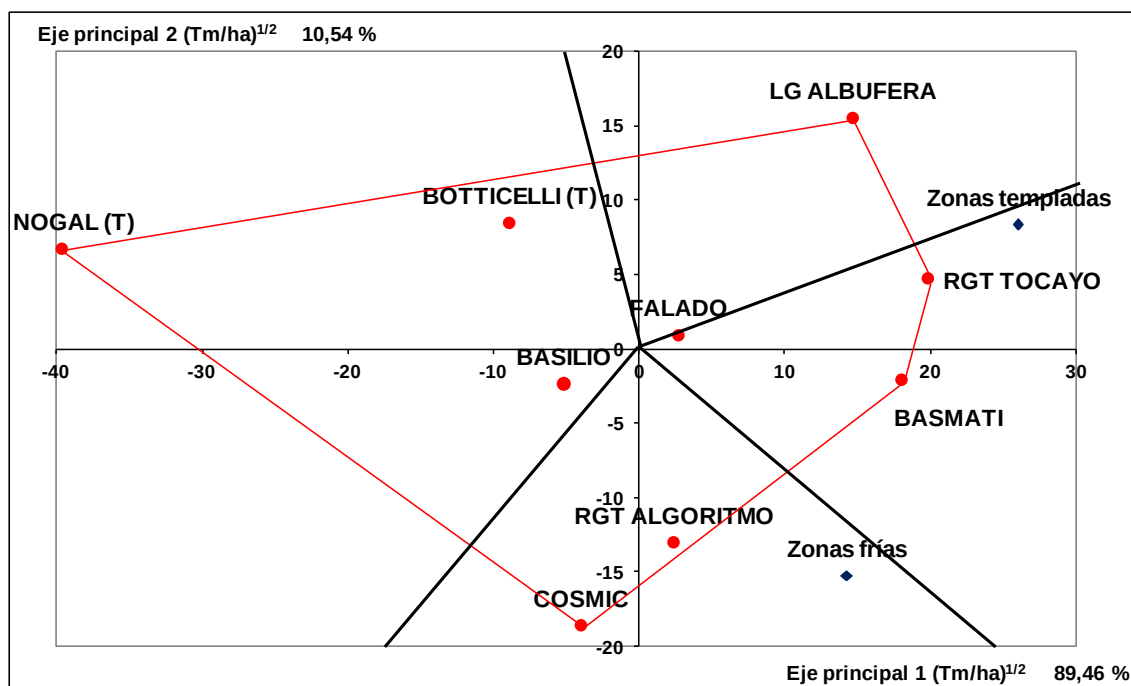


Figura 4. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo largo junto a los testigos BOTTICELLI y NOGAL en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

La variedad RGT TOCAYO parece presentar un mejor comportamiento relativo en las zonas templadas; por el contrario, RGT ALGORITMO y COSMIC muestran un mejor comportamiento relativo en las zonas frías. Cabe destacar la buena adaptación de la variedad BASMATI en ambas zonas agroclimáticas

2.5.- TRIGO HARINERO DE CICLO CORTO

2.5.1. Resultados de la campaña 2016-2017.

En el marco de GENVCE, durante la campaña 2016-2017, se han ensayado 5 nuevas variedades de trigo blando de ciclo corto (Tabla 52). ARTUR NICK, GAZUL y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 52. Características de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2016-2017 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
ARTUR NICK	AGRUSA	LVC	TESTIGO	25	•	•	•
GAZUL	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	TESTIGO	25	•	•	•
NOGAL	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	10			
LG ACORAZADO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	24	•	•	•
LG AFICION	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	25	•	•	•
LG TRAFALGAR	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	24	•	•	•
RGT PARAISO	RAGT IBERICA	LVC	1º	14	•	•	•
RGT POBLADO	RAGT IBERICA	LVC	1º	14	•	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2016-2017 se ha considerado el ensayo de Aranjuez (Madrid) al sembrarse en una fecha posterior a la establecida por el protocolo GENVCE.

En la Tabla 53 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los ARTUR NICK y GAZUL, durante la campaña 2016-2017, 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 testigo ARTUR NICK ha sido la más productiva superando significativamente los rendimientos de GAZUL y RGT POBLADO. Además las nuevas variedades LG AFICION, LG TRAFALGAR y LG ACORAZADO, han superado significativamente las producciones del testigo GAZUL. Cabe destacar que las variedades RGT PARAISO y RGT POBLADO han estado poco representadas en el global de ensayos (únicamente en el 58% de los ensayos evaluados).

Tabla 53. Índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas en la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	6171	108,7	a	24
LG AFICION	5795	102,1	ab	24
LG TRAFALGAR	5741	101,2	ab	23
LG ACORAZADO	5726	100,9	ab	23
RGT PARAISO	5700	100,4	abc	14
RGT POBLADO	5477	96,5	bc	14
GAZUL (T)	5178	91,3	c	24
MEDIA		5684 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5675 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coeficiente de variación		8,44 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

En la

Tabla 54, Tabla 55 y Tabla 56 se puede observar algunos parámetros agronómicos de los trigos blandos de ciclo corto de la red GENVCE.

Tabla 54. Fecha de espigado, nivel de afectación por enfermedades foliares y encamado de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2016-2017 en la red GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	OÍDIO (%)	ENCAMADO (%)
ARTUR NICK (T)	23-abr	4	0	63
GAZUL (T)	24-abr	2	1	70
LG ACORAZADO	20-abr	2	2	45
LG AFICION	23-abr	8	0	58
LG TRAFALGAR	22-abr	0	5	47
RGT PARAISO	25-abr	1	1	64
RGT POBLADO	29-abr	10	0	66
Media	23-abr	4	1	59
Número de ensayos	23	4	1	3

(T): variedades testigo;

Tabla 55. Altura, 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 2016-2017.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m ²)
ARTUR NICK (T)	75 ab	34,3 b	77,9 abc	458
GAZUL (T)	75 ab	37,5 a	79,0 ab	419
LG ACORAZADO	73 bc	34,6 ab	79,5 a	471
LG AFICION	76 ab	34,7 ab	78,8 ab	447
LG TRAFALGAR	70 c	35,5 ab	77,4 bc	505
RGT PARAISO	75 ab	30,7 c	76,5 d	484
RGT POBLADO	77 a	30,1 c	76,7 cd	477
Media	74	33,9	78	466
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,143
Número de ensayos	24	16	21	9

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

(T): variedades testigo;

Tabla 56. Contenido en proteína, fuerza harinera (W), relación P/L y índice de caída de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas en la red GENVCE durante la campaña 2016-2017.

VARIETADES	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	W	P/L	ÍNDICE DE CAÍDA (s)
ARTUR NICK (T)	14,4 b	189	0,79	379
GAZUL (T)	15,3 a	330	0,98	434
LG ACORAZADO	15,1 ab	412	1,18	447
LG AFICION	14,5 b	385	0,94	433
LG TRAFALGAR	15,4 a	418	1,18	449
RGT PARAISO	15,0 ab	242	0,56	451
RGT POBLADO	14,4 ab	162	0,98	411
Media	14,9	312	0,97	437
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0012	-	-	-
Número de ensayos	15	10	10	11

2.5.1.1. Zonas cálidas.

En la

Tabla 57 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 testigo ARTUR NICK ha sido la más productiva y ha mostrado un rendimiento significativamente superior al de RGT POBLADO. Recordar de nuevo que las variedades RGT POBLADO y RGT PARAISO están muy poco representadas en los ensayos evaluados (únicamente en el 28% de los ensayos).

Tabla 57. Índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas en la campaña 2016-2017 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
ARTUR NICK (T)	6019	108,3	a	11
LG AFICION	5702	102,6	ab	11
LG TRAFALGAR	5675	102,1	ab	11
LG ACORAZADO	5614	101,0	ab	11
GAZUL (T)	5099	91,7	ab	11
RGT PARAISO	4949	89,0	ab	3
RGT POBLADO	4487	80,7	b	3
MEDIA		5364 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5559 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0165		
Coeficiente de variación		9,28 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0007		

2.5.1.2. Zonas templadas.

En la Tabla 58 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades ARTUR NICK, 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. El testigo ARTUR NICK ha sido la variedad más productiva y ha superado significativamente los rendimientos del testigo GAZUL.

Tabla 58. 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 2016-2017 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
ARTUR NICK (T)	6893	111,0	a	10
RGT PARAISO	6545	105,4	ab	9
LG AFICION	6396	103,0	ab	10
LG ACORAZADO	6358	102,4	ab	9
LG TRAFALGAR	6334	102,0	ab	9
RGT POBLADO	6293	101,3	ab	9
NOGAL (T)	6145	98,9	ab	9
GAZUL (T)	5598	90,1	b	10
MEDIA		6320 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6212 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0088		
Coeficiente de variación		6,82 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.5.1.3. Zonas frías.

En la

Tabla 59 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas frías respecto a la media de las variedades ARTUR NICK y GAZUL. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades.

Tabla 59. Índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas en la campaña 2016-2017 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
ARTUR NICK (T)	4325	103,0	a	3
RGT POBLADO	4236	100,9	a	2
LG AFICION	4131	98,4	a	3
GAZUL (T)	4073	97,0	a	3
RGT PARAISO	4062	96,7	a	2
LG ACORAZADO	4020	95,7	a	3
LG TRAFALGAR	3991	95,0	a	3
MEDIA		4120 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4199 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,8066		
Coeficiente de variación		13,59 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		-		

2.5.2. Resultados conjuntos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (LG ACORAZADO y LG AFICION), 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 45 ensayos, de los cuales 21 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 24 a la campaña 2016-2017.

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

Tabla 60. 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 2015-2016 y 2016-2017.

Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ₃ ² · 10 ⁻³
Año	1	F	0,02	0,8975		
Localidad		A			3456,905	1098,91
Localidad*Año		A			614,388	433,848
Variedad	3	F	3,84	0,0117		
Variedad*Año	3	F	2,73	0,0475		
Variedad*Localidad		A			0	-
Localidad*Variedad*Año		A			1172,908	166,354
ERROR		A			208,678	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 61. 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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	6067	106,6	a	45
LG ACORAZADO	5632	98,9	ab	44
LG AFICION	5428	95,3	b	45
GAZUL (T)	5319	93,4	b	45
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5611	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5693	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			8,14	

El testigo ARTUR NICK ha mostrado producciones significativamente superiores a las del testigo GAZUL y a las de la variedad LG AFICION (Tabla 61).

En la Tabla 62 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como el testigo ARTUR NICK se ha situado mayoritariamente en el tercil superior (53% de los ensayos). Por el contrario el testigo GAZUL se han comportado como variedades del tercil inferior en el 47 % de los ensayos. Las variedades ARTUR NICK y ACORAZADO han mostrado una elevada estabilidad genotípica.

Tabla 62. 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 2015-2016 y 2016-2017.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
ARTUR NICK (T)	24	20	1	216,322
LG ACORAZADO	6	30	8	241,318
LG AFICION	8	23	14	807,504
GAZUL (T)	7	17	21	806,407
GxE (Componente de la varianza)				543,793

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 (6), zonas templadas (20) y zonas cálidas (19).

En la Tabla 63 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 63. 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
Zona Agroclimática	Zona Agroclimática	2	F	2,79	0,0767		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			3434,398	1046,037
	Año	1	F	0,04	0,8507		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	1,91	0,1922		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			352,226	346,757
Variedad	Variedad	3	F	2,46	0,0670		
	Zona Agroclimática*Variedad	6	F	0,45	0,8435		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	3	F	1,11	0,3482		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	6	F	1,47	0,1958		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			1174,916	175,232
	ERROR		A			208,678	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 64, Tabla 65 y Tabla 66 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 64. 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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	5573	121,8	a	6
LG AFICION	4991	109,1	a	6
LG ACORAZADO	4983	108,9	a	6
GAZUL (T)	4576	100,0	a	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5031	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4576	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0617	

Tabla 65. 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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	4759	101,8	a	19
GAZUL (T)	4591	98,2	a	19
LG AFICION	4359	93,2	a	19
LG ACORAZADO	4266	91,2	a	19
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4494	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4675	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,8661	

Tabla 66. 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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	6999	106,4	a	20
LG ACORAZADO	6601	100,3	a	19
GAZUL (T)	6161	93,6	a	20
LG AFICION	6130	93,2	a	20
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			6473	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			6580	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0611	

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.

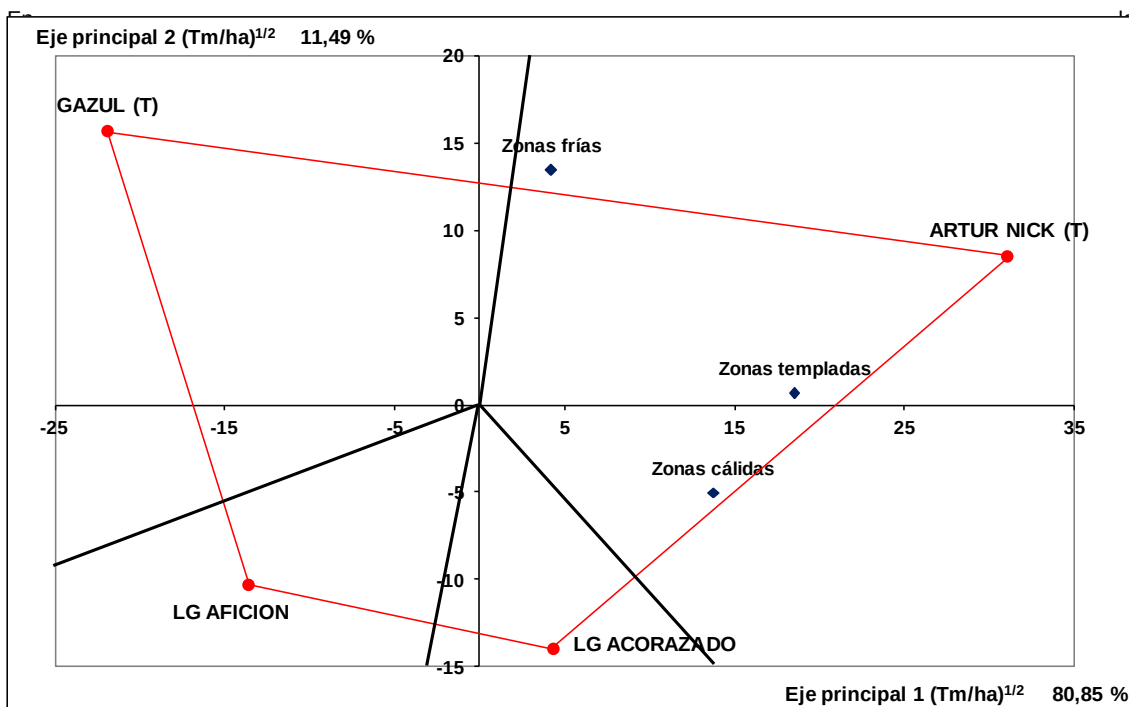


Figura 5 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas.

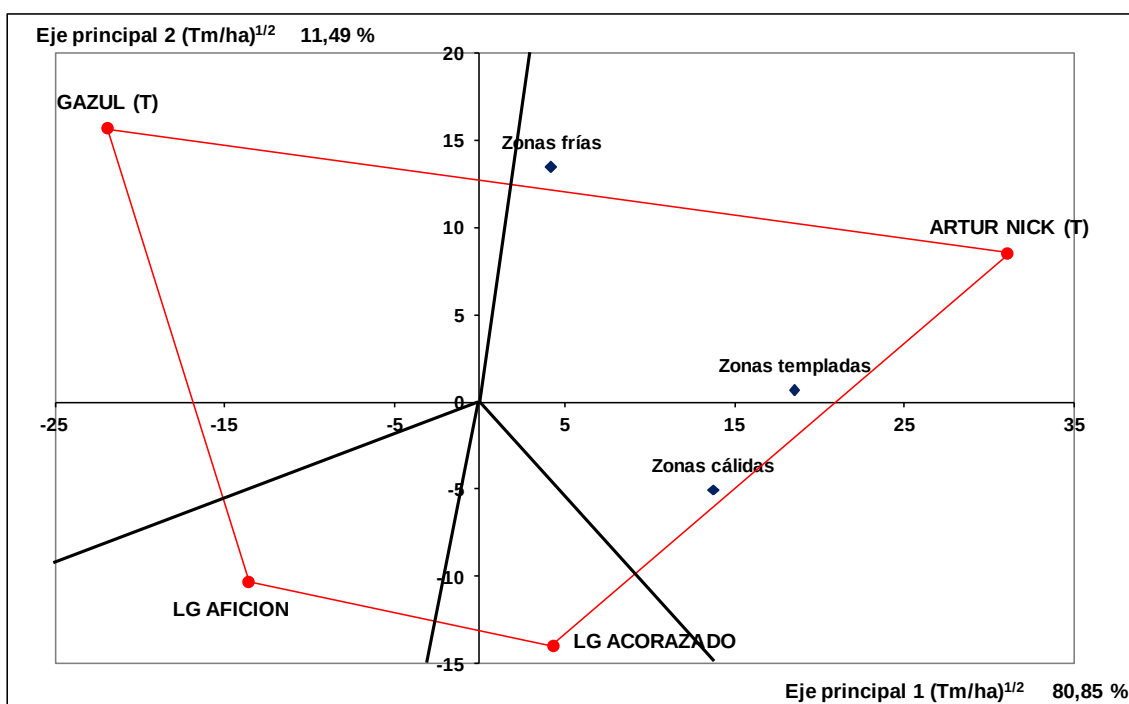


Figura 5. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo corto junto a los testigos ARTUR NICK y GAZUL en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

La variedad ARTUR NICK es la que ha mostrado una mejor adaptación relativa en todas las zonas agroclimáticas. El testigo GAZUL ha presentado una mejor adaptación relativa a las zonas frías y LG ACORAZADO ha mostrado su mejor potencial en las zonas cálidas y templadas.

2.6.- TRIGO DURO.

2.6.1. Resultados de la campaña 2016-2017.

Durante la campaña 2016-2017 se han ensayado 9 variedades de trigo duro, en el marco de GENVCE y 3 variedades en la red preGENVCE. Además, AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO se han considerado como variedades testigo.

En la Tabla 67 se pueden observar las variedades de trigo duro que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2016-2017, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de ensayos, así como otras características.

Tabla 67. Características de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2016-2017 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	20	•	•
AVISPA	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	20	•	•
DON RICARDO	AGROVEGETAL		TESTIGO	20	•	•
SIMETO	PRO.SE.ME.		TESTIGO	19	•	•
ANTALIS	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	2º	20	•	•
MONASTIR	AGRAR SEMILLAS	CEE	2º	20	•	•
08 RMS 007	FLORIMOND DESPREZ	LVC	1º	9		•
ANETO	AGROMONEGROS	LVC	1º	10	•	
ANVERGUR	RAGT IBERICA	CEE	1º	11	•	
KENOBI	SEMILLAS BATLLE	CEE	1º	-		•
LG CONFIANZA	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	20	•	•
RGT AVENTADUR	RAGT IBERICA	LVC	1º	20	•	•
RGT PARTITUR	RAGT IBERICA	LVC	1º	20	•	•
QUALIDOU	FLORIMOND DESPREZ	CEE	pre	5	•	
TEODORICO	AGRAR SEMILLAS - APSOVSEMENTI	CEE	pre	18	•	•
TITO FLAVIO	AGRUSA	CEE	pre	8	•	

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

La variedad KENOBI no se ha incorporado en el tratamiento conjunto de los datos al presentar un tratamiento de semilla no autorizado según el protocolo GENVCE.

En el tratamiento conjunto de los resultados, no se han considerado los ensayos de Carmona no tratado (Andalucía) y Zamadueñas (Castilla y León) al presentar un coeficiente de variación superior al establecido por el protocolo GENVCE.

En la

Tabla 68 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO, durante la campaña 2016-2017, 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. El grupo formado por ANTALIS, RGT AVENTADUR, MONASTIR y AMILCAR ha sido el más productivo, superando significativamente las producciones del testigo SIMETO.

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 2016-2017 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
ANTALIS	5702	108,7	a	18
RGT AVENTADUR	5594	106,6	a	18
MONASTIR	5393	102,8	a	18
AMILCAR (T)	5322	101,4	a	18
AVISPA (T)	5222	99,5	ab	18
LG CONFIANZA	5222	99,5	ab	18
DON RICARDO (T)	5222	99,5	ab	18
RGT PARTITUR	5222	99,5	ab	18
TEODORICO	5222	99,5	ab	17
SIMETO (T)	5222	99,5	b	17
Media		5334 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		5247 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,0004		
Coefficiente de variación		9,70 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 69, Tabla 70 y Tabla 71 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 69. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	OÍDIO (%)	SEPTORIA (%)	ROYA PARDA (%)
AMILCAR (T)	22-abr.	0	20	15	10
ANTALIS	25-abr.	3	28	3	0
AVISPA (T)	22-abr.	0	20	8	6
DON RICARDO (T)	25-abr.	0	28	5	0
LG CONFIANZA	22-abr.	1	30	1	5
MONASTIR	24-abr.	5	28	1	0
RGT AVENTADUR	22-abr.	3	30	1	0
RGT PARTITUR	25-abr.	0	23	6	0
SIMETO (T)	23-abr.	5	30	11	0
TEODORICO	25-abr.	8	35	18	5
Media	23-abr.	2	27	7	3
Número de ensayos	18	4	2	2	2

(T): variedades testigo;

Tabla 70. Altura, encamado, peso específico, peso de mil granos y capacidad de ahijamiento de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE MIL GRANOS (g)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m ²)
AMILCAR (T)	72 abc	15	79,5 ab	40,8 de	410 ab
ANTALIS	74 a	2	81,2 a	46,8 b	349 ab
AVISPA (T)	72 abc	10	79,2 ab	40,7 e	352 ab
DON RICARDO (T)	74 ab	2	77,4 b	43,5 bcde	365 ab
LG CONFIANZA	73 ab	36	80,0 ab	39,4 e	410 ab
MONASTIR	73 ab	7	79,0 ab	45,2 bcd	403 ab
RGT AVENTADUR	73 ab	1	78,6 ab	45,6 bc	442 a
RGT PARTITUR	73 ab	9	78,8 ab	45,3 bc	371 ab
SIMETO (T)	70 bc	14	77,7 b	52,2 a	333 ab
TEODORICO	68 c	16	79,1 ab	41,7 cde	304 b
Media	72	11	79,1	44,1	374
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0007	0,4387	0,0045	< 0,0001	0,0066
Número de ensayos	19	4	14	9	8

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

(T): variedades testigo;

Tabla 71. Contenido en proteína, vitrosidad, gluten índice, color amarillo y índice global de calidad de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	Contenido en proteína (%)		Vitrosidad (%)	Gluten Índice	Color Amarillo
AMILCAR (T)	14,5	c	97,8	61,7	15,1
ANTALIS	14,7	bc	96,6	68,9	15,7
AVISPA (T)	14,8	bc	97,7	57,0	15,8
DON RICARDO (T)	15,3	abc	97,0	63,2	15,4
LG CONFIANZA	14,8	bc	97,8	64,1	17,4
MONASTIR	14,8	bc	95,5	67,8	15,0
RGT AVENTADUR	15,3	abc	98,2	56,0	15,5
RGT PARTITUR	16,5	a	97,2	47,0	15,7
SIMETO (T)	16,0	ab	88,4	50,4	15,9
TEODORICO	14,6	bc	97,7	62,8	16,4
Media	15,1		96,4	59,9	15,8
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001		0,2616	0,0286	0,0007
Número de ensayos	9		9	6	7

2.6.1.1. Zonas templadas y frías.

En la Tabla 72 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 2016-2017, 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. Las variedades ANTALIS y ANETO han sido las más productivas mostrando diferencias significativas de producción con el testigo SIMETO. Destacar la poca representatividad de los resultados de la variedad QUALIDOU que ha sido ensayada únicamente en el 50% de los ensayos evaluados.

Tabla 72. Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas, durante la campaña 2016-2017 en las zonas templadas y frías, en el marco del GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ANTALIS	6044	116,8	a	10
ANETO	5856	113,1	a	9
RGT AVENTADUR	5710	110,3	ab	10
ANVERGUR	5634	108,9	ab	10
DON RICARDO (T)	5596	108,1	ab	10
AMILCAR (T)	5424	104,8	ab	10
TITO FLAVIO	5421	104,7	ab	8
MONASTIR	5308	102,6	ab	10
AVISPA (T)	5276	101,9	ab	10
TEODORICO	5168	99,8	ab	9
LG CONFIANZA	5098	98,5	ab	10
QUALIDOU	4975	96,1	ab	5
RGT PARTITUR	4949	95,6	ab	10
SIMETO (T)	4405	85,1	b	9
Media	5347 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	5175 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,0121			
Coefficiente de variación	10,14 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

En la

Tabla 73, Tabla 74 y Tabla 75 se pueden observar los datos de las variables agronómicas y de calidad de las variedades de trigo duro ensayadas en las zonas templadas y frías en el marco de GENVCE.

Tabla 73. Fecha de espigado, encamado y enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas en las zonas templadas y frías durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	ENCAMADO (%)
AMILCAR (T)	26-abr.	0	28
ANETO	29-abr.	0	34
ANTALIS	28-abr.	5	3
ANVERGUR	30-abr.	0	0
AVISPA (T)	25-abr.	0	14
DON RICARDO (T)	28-abr.	0	3
LG CONFIANZA	25-abr.	1	19
MONASTIR	27-abr.	10	9
QUALIDOU	1-may.	1	6
RGT AVENTADUR	25-abr.	5	2
RGT PARTITUR	28-abr.	0	11
SIMETO (T)	26-abr.	5	19
TEODORICO	29-abr.	13	22
TITO FLAVIO	28-abr.	3	4
Media	27-abr.	2	12
Número de ensayos	11	2	3

(T): variedades testigo;

Tabla 74. Altura, peso específico y capacidad de ahijamiento de las variedades de trigo duro, ensayadas en las zonas templadas y frías durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE MIL GRANOS (g)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m ²)
AMILCAR (T)	69	ab	77,5	ab	426
ANETO	74	a	76,6	ab	409
ANTALIS	71	ab	78,9	a	423
ANVERGUR	69	ab	76,4	ab	379
AVISPA (T)	68	ab	77,1	ab	331
DON RICARDO (T)	71	ab	74,1	b	403
LG CONFIANZA	70	ab	77,7	ab	470
MONASTIR	70	ab	76,7	ab	464
QUALIDOU	67	b	74,7	ab	400
RGT AVENTADUR	70	ab	75,6	ab	552
RGT PARTITUR	69	ab	76,4	ab	428
SIMETO (T)	67	b	75,1	ab	334
TEODORICO	66	b	76,5	ab	310
TITO FLAVIO	72	ab	77,1	ab	410
Media	70		76,5		426
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0093		0,0336	0,0006	0,1198
Número de ensayos	12		8	4	3

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

(T): variedades testigo;

Tabla 75. Contenido en proteína, vitrosidad y color amarillo de las variedades de trigo duro, ensayadas en las zonas templadas y frías durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	Contenido en proteína (%)		Vitrosidad (%)	Color Amarillo
AMILCAR (T)	14,9	ab	97	14,7
ANETO	13,4	b	92	15,2
ANTALIS	15,1	ab	93	16,2
ANVERGUR	15,0	ab	97	19,2
AVISPA (T)	14,9	ab	97	16,3
DON RICARDO (T)	15,6	ab	97	15,7
LG CONFIANZA	15,1	ab	98	18,1
MONASTIR	14,7	ab	92	14,4
QUALIDOU	15,5	ab	95	17,3
RGT AVENTADUR	15,0	ab	98	15,7
RGT PARTITUR	15,9	a	96	16,4
SIMETO (T)	16,1	a	66	15,7
TEODORICO	14,9	ab	97	16,4
TITO FLAVIO	15,5	ab	94	17,5
Media	14,9		96	16,3
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0674		0,0534	0,003
Número de ensayos	4		4	2

2.6.1.2. Zonas cálidas.

En la Tabla 76 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 2016-2017, 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 en función de la localidad de ensayo. La variedad MONASTIR ha sido la más productiva y ha mostrado diferencias significativas de producción con los testigos SIMETO y DON RICARDO. Además, la variedad RGT AVENTADUR, ha presentado producciones significativamente superiores a las del testigo SIMETO.

Tabla 76. Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas, durante la campaña 2016-2017, 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
MONASTIR	5498	112,7	a	8
RGT AVENTADUR	5449	111,7	ab	8
LG CONFIANZA	5338	109,4	abc	8
ANTALIS	5275	108,2	abc	8
RGT PARTITUR	5241	107,5	abc	8
AMILCAR (T)	5193	106,5	abc	8
08 RMS 007	5179	106,2	abc	8
AVISPA (T)	5154	105,7	abc	8
TEODORICO	4654	95,4	abc	8
DON RICARDO (T)	4620	94,7	bc	8
SIMETO (T)	4542	93,1	c	8
Media		5104 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		4877 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,0024		
Coeficiente de variación		9,50 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0014		

En la Tabla 77,

Tabla 78 y Tabla 79 se pueden observar los datos de las variables agronómicas y de calidad de las variedades de trigo duro ensayadas en las zonas cálidas en el marco de GENVCE.

Tabla 77. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas en las zonas cálidas durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	SEPTORIA (%)	ROYA PARDA (%)	ROYA AMARILLA (%)	OIDIO (%)
08 RMS 007	10-abr.	8	0	0	8
AMILCAR (T)	10-abr.	15	10	0	0
ANTALIS	12-abr.	3	0	1	3
AVISPA (T)	11-abr.	8	6	0	0
DON RICARDO (T)	13-abr.	5	0	1	3
LG CONFIANZA	10-abr.	1	5	1	5
MONASTIR	12-abr.	1	0	1	8
RGT AVENTADUR	11-abr.	1	0	1	10
RGT PARTITUR	12-abr.	6	0	0	3
SIMETO (T)	11-abr.	11	0	5	5
TEODORICO	11-abr.	18	5	3	5
Media	11-abr.	7	2	1	4
Número de ensayos	6	2	2	2	2

(T): variedades testigo;

Tabla 78. Altura, encamado, peso específico, peso de 1000 granos y capacidad de ahijamiento de las variedades de trigo duro, ensayadas en las zonas cálidas durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m ²)
08 RMS 007	82 a	82,9	40,1 bcd	463 a
AMILCAR (T)	77 ab	82,5	40,0 cd	429 ab
ANTALIS	80 a	84,7	46,9 abc	330 b
AVISPA (T)	79 ab	82,3	39,8 cd	395 ab
DON RICARDO (T)	80 a	82,8	41,9 bcd	369 ab
LG CONFIANZA	80 a	83,2	37,9 d	400 ab
MONASTIR	78 ab	82,4	42,8 bcd	391 ab
RGT AVENTADUR	78 ab	83,1	44,8 bcd	399 ab
RGT PARTITUR	80 a	82,6	47,6 ab	363 ab
SIMETO (T)	74 bc	81,5	52,4 a	361 ab
TEODORICO	72 c	83,3	42,1 bcd	330 b
Media	78	82,8	43,3	385
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	0,1745	< 0,0001	0,0379
Número de ensayos	7	6	5	5

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

(T): variedades testigo;

Tabla 79. Contenido en proteína, vitrosidad, gluten índice, color amarillo y índice global de calidad de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona cálida durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	Contenido en proteína (%)	Vitrosidad (%)	Gluten Índice	Color Amarillo
08 RMS 007	14,8 b	97	78	15,3
AMILCAR (T)	14,2 b	98	68	15,2
ANTALIS	14,3 b	99	77	15,4
AVISPA (T)	14,7 b	98	62	15,6
DON RICARDO (T)	15,1 ab	97	70	15,2
LG CONFIANZA	14,6 b	98	70	17,2
MONASTIR	14,9 ab	98	76	15,3
RGT AVENTADUR	15,5 ab	98	62	15,4
RGT PARTITUR	16,9 a	98	50	15,4
SIMETO (T)	16,0 ab	98	54	16,0
TEODORICO	14,4 b	99	70	16,4
Media	15,0	98	67	15,7
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0011	0,8377	0,0187	0,0741
Número de ensayos	5	5	5	5

2.6.2. Resultados conjuntos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (ANTALIS y MONASTIR), 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 34 ensayos, de los cuales 16 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 18 a la campaña 2016-2017.

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

Tabla 80). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y éstas no han presentado un comportamiento diferencial en los dos años de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la localidad.

Tabla 80. 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	0,27	0,6154		
	Localidad		A			3222,886	1073,508
	Localidad*Año		A			455,45	307,378
□	Variedad	5	F	2,45	0,3930		
	Variedad*Año	5	F	1,87	0,1071		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			639,286	103,334
	ERROR		A			246,735	

Tabla 81. 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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ANTALIS	5533	107,4	a	34
AMILCAR (T)	5352	103,9	ab	34
DON RICARDO (T)	5324	103,4	ab	34
AVISPA (T)	5251	102,0	ab	34
MONASTIR	5193	100,8	ab	33
SIMETO (T)	4846	94,1	b	33
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5250	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5150	
Coeficiente de variación (%)			9,46	

En la Tabla 82 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad SIMETO se ha situado mayoritariamente (51,5% de los ensayos) en el tercil inferior. La variedad DON RICARDO ha mostrado aa mayor varianza genotípica situándose indistintamente en el tercil superior e inferior.

Tabla 82. 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 2015-2016 y 2016-2017.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
ANTALIS	10	20	4	608,395
AMILCAR (T)	15	15	4	133,113
DON RICARDO (T)	12	5	17	1011,065
AVISPA (T)	15	9	10	140,113
MONASTIR	10	9	14	467,524
SIMETO (T)	6	10	17	651,581
GxE (Componente de la varianza)				459,512

2.6.2.1. 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 templadas y zonas cálidas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías y templadas (20) y zonas cálidas (14).

En la Tabla 83 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 aunque sí entre las distintas variedades evaluadas. La interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades no han presentado un comportamiento distinto en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 83. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA y SIMETO, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Zona Agroclimática	1	F	4,02	0,0557		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			2790,771	923,394
	Año	1	F	0,76	0,4033		
	Zona Agroclimática*Año	2	F				
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			402,004	291,437
☉	Variedad	5	F	2,33	0,0493		
	Zona Agroclimática*Variedad	5	F	0,54	0,7428		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	5	F	2,04	0,0808		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	5	F	1,62	0,1461		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			633,766	109,893
	ERROR		A			246,735	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 84 y Tabla 85 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 84. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA y SIMETO en las zonas cálidas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
AMILCAR (T)	4642	104,2	a	14
ANTALIS	4625	103,8	a	14
MONASTIR	4574	102,6	a	14
AVISPA (T)	4559	102,3	a	14
DON RICARDO (T)	4426	99,3	a	14
SIMETO (T)	4167	93,5	a	14
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4499	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4456	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,6818	

Tabla 85. 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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ANTALIS	6296	109,4	a	20
DON RICARDO (T)	6091	105,8	a	20
AMILCAR (T)	6011	104,4	ab	20
AVISPA (T)	5848	101,6	ab	20
MONASTIR	5735	99,6	ab	19
SIMETO (T)	5412	94,0	B	19
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5899	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5757	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0317	

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

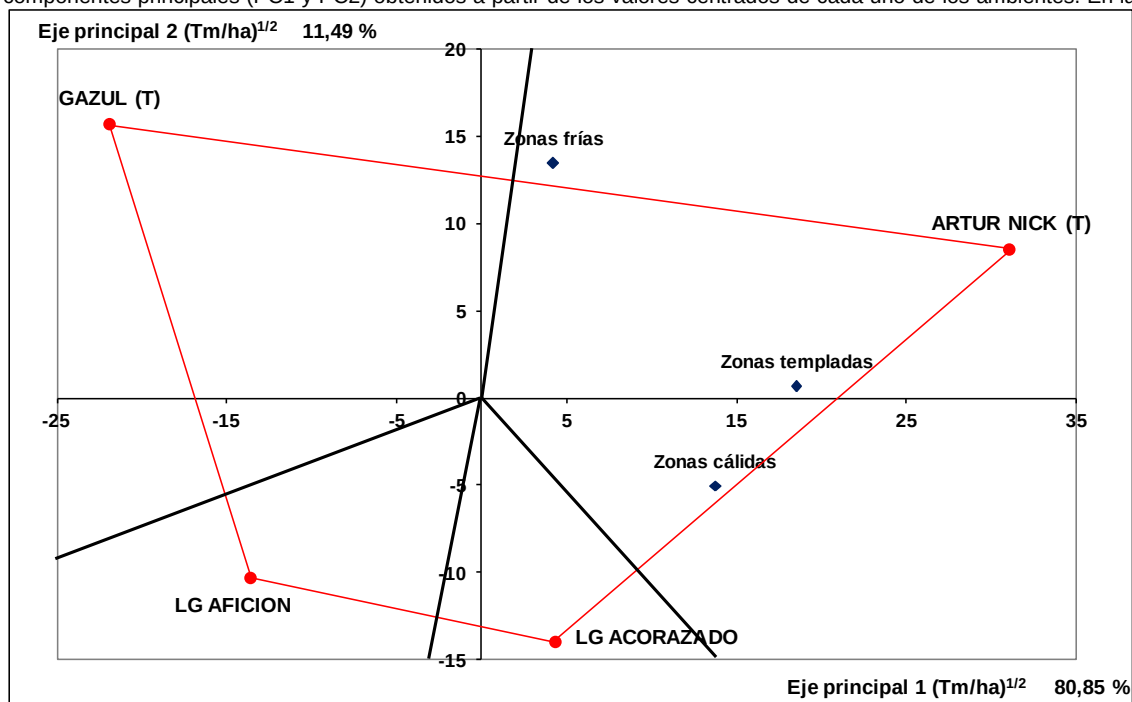


Figura 5 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas.

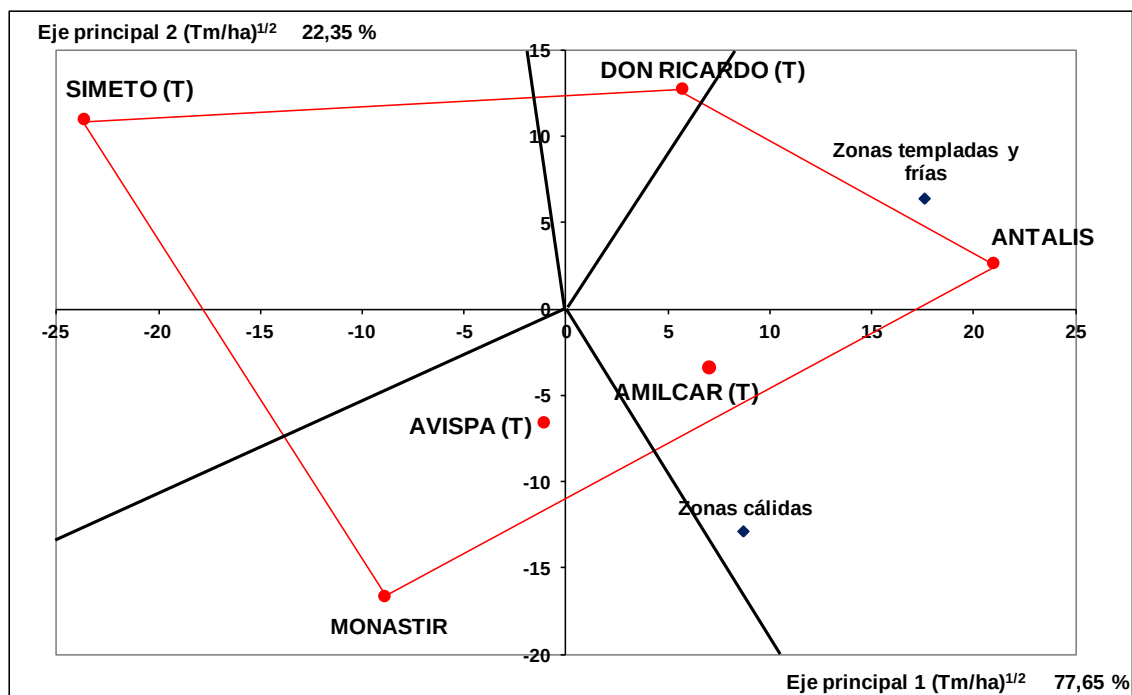


Figura 6. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo duro junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y SIMETO en las zonas frías y templadas y en las zonas cálidas, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

La variedad ANTALIS ha mostrado un buen comportamiento relativo en todas las zonas estudiadas. Destaca el mejor comportamiento relativo de la variedad MONASTIR en las zonas cálidas y de DON RICARDO en las zonas templadas y frías.

2.7.- AVENA.

2.7.1. Resultados de la campaña 2016-2017.

Durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE, se han ensayado un total de 4 nuevas variedades de avena. En la Tabla 86 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 86. Características de las variedades de avena ensayadas durante la campaña 2016-2017 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
AINTREE	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	8	•	•	
CHIMENE	AGRUSA	LVC	TESTIGO	12	•	•	•
HAMEL	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	5		•	•
PREVISION	AGRAR SEMILLAS	LVC	TESTIGO	12	•	•	•
RGT CHIGUITA	FLORIMOND DESPREZ	LVC	2º	5		•	•
RGT INSIGNIA	RAGT IBÉRICA	LVC	2º	-		•	•
RGT PLEIADE	RAGT IBÉRICA	LVC	2º	8	•	•	
M-77	SEMILLAS BATLLE	LVC	1º	12	•	•	•

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

La variedad RGT INSIGNIA no se ha incorporado en el tratamiento conjunto al presentar un tratamiento de semilla no autorizado según el protocolo GENVCE.

2.7.1.1. Zonas cálidas.

En el análisis conjunto de los rendimientos en las zonas cálidas no se han incorporado las variedades HAMEL y RGT CHIGUITA al encontrarse únicamente en uno de los dos ensayos disponibles. En la Tabla 87 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos CHIMENE 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 87. Índice productivo medio respecto a los testigos CHIMENE y PREVISION de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2016-2017 en las zonas cálidas, 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 ($\alpha=0.05$)	
PREVISION (T)	4862	88,4	a	2
M-77	4732	86,0	a	2
CHIMENE (T)	4699	85,4	a	2
MEDIA		4764 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4780 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,2928		
Coeficiente de variación		10,59 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,4200		

En la Tabla 88 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas cálidas en la red GENVCE.

Tabla 88. Altura, peso de 1000 granos, peso específico y capacidad de ahijamiento de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2016-2017 en las zonas cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
CHIMENE (T)	6-may.	117	39,2	33,4
M-77	5-may.	114	42,6	32,6
PREVISION (T)	21-abr.	120	43,0	34,4
Media	30-abr.	117	41,6	33,5
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,4058	0,3042	0,8035
Número de ensayos	2	2	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 89 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. 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. La variedad M-77 ha sido la más productiva, mostrando diferencias significativas de rendimiento con el testigo PREVISION. Cabe destacar el coeficiente de variación bastante elevado que se ha observado en este análisis.

Tabla 89. Índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y PREVISION de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2016-2017 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
M-77	2196	132,6	a	7
RGT PLEIADE	2084	125,9	ab	6
RGT CHIGUITA	1942	117,3	ab	4
AINTREE (T)	1869	112,9	ab	6
CHIMENE (T)	1854	112,0	ab	7
HAMEL (T)	1531	92,5	ab	4
PREVISION (T)	1368	82,7	b	7
MEDIA	1835 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	1655 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0458			
Coeficiente de variación	15,49 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0012			

En la Tabla 90 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas templadas en la red GENVCE.

Tabla 90. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso específico y capacidad de ahijamiento de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2016-2017 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
AINTREE (T)	5-may.	80	0	19,3 d	40,7 ab	11,2
CHIMENE (T)	4-may.	85	0	23,0 abcd	37,4 b	10,7
HAMEL (T)	27-abr.	78	20	26,0 abc	41,6 ab	10,3
M-77	30-abr.	81	5	26,4 ab	45,7 a	11,5
PREVISION (T)	23-abr.	79	28	27,2 a	41,1 ab	11,9
RGT CHIGUITA	30-abr.	88	10	21,0 cd	40,6 ab	11,9
RGT PLEIADE	4-may.	83	4	21,2 bcd	38,9 b	10,5
Media	28-abr.	82	24,4	25,4	41,6	11,2
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,0853	0,0009	0,6315	0,0001	-
Número de ensayos	6	7	4	2	6	4

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 91 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 91. Índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, CHIMENE y PREVISION de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2016-2017 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
CHIMENE (T)	4132	114,7	a	3
AINTREE (T)	3945	109,5	a	2
RGT PLEIADE	3757	104,3	a	2
M-77	3632	100,8	a	3
PREVISION (T)	2730	75,8	a	3
MEDIA		3639 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3603 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,3015		
Coeficiente de variación		5,27 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0148		

En la Tabla 92 se pueden observar los datos de fecha de aparición de la panícula, altura, encamado, peso del grano, peso específico y capacidad de ahijamiento de todas las variedades de avena ensayadas en las zonas frías.

Tabla 92. Fecha de aparición de la panícula, altura, encamado, peso de mil granos, peso específico y capacidad de ahijamiento de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2016-2017 en las zonas frías, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
AINTREE (T)	17-may.	74	3	45,8	21,7	10,2
CHIMENE (T)	17-may.	81	5	44,3	30,0	9,5
M-77	13-may.	75	6	47,9	27,0	9,7
PREVISION (T)	6-may.	82	75	45,8	30,7	11,5
RGT PLEIADE	21-may.	71	6	41,5	27,4	10,4
Media	14-may.	76	19	45,1	27,4	10,2
Nivel significación variedades (p-valor)		0,4		0,2535	0,1354	
Número de ensayos	3	3	1	2	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 2015-2016 y 2016-2017.

2.7.2.1. Zonas cálidas

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas y 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (RGT CHIGUITA), junto a los testigos CHIMENE, HAMEL y PREVISION. Se han considerado un total de 5 ensayos, de los cuales 3 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 2 a la campaña 2016-2017.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 93). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas, si bien se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades durante las dos campañas.

Tabla 93. 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	16,42	0,0038		
	Localidad		A			374,711	570,916
	Localidad*Año		A			0	-
☉	Variedad	3	F	3,46	0,0787		
	Variedad*Año	3	F	6,68	0,0177		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			794,626	449,934
	ERROR		A			178,846	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 94. 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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
HAMEL (T)	5320	131,9	a	4
RGT CHIGUITA	4235	105,0	a	4
CHIMENE (T)	3648	90,4	a	5
PREVISION (T)	3132	77,7	a	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4084	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4033	
Coeficiente de variación (%)			10,36	

2.7.2.2. Zonas templadas.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas y 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (RGT CHIGUITA y RGT PLEIADE), junto a los testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y PREVISION. Se han considerado un total de 11 ensayos, de los cuales 4 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 7 a la campaña 2016-2017.

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 95). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y 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 95. 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	9,46	0,0036		
	Localidad		A			0	-
	Localidad*Año		A			1358,863	0
☉	Variedad	5	F	3,91	0,0091		
	Variedad*Año	5	F	3,63	0,0179		
	Variedad*Localidad		A			208,874	238,689
	Localidad*Variedad*Año		A			524,823	246,698
	ERROR		A			104,568	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la

Tabla 96 se observan las producciones de las variedades ensayadas durante las dos últimas campañas en las zonas templadas. El grupo de variedades formado por RGT CHIGUITA, CHIMENE y RGT PLEIADE ha sido el más productivo superando significativamente los rendimientos del testigo PREVISION.

Tabla 96. 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 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT CHIGUITA	3515	126,7	a	8
CHIMENE (T)	3466	125,0	a	11
RGT PLEIADE	3381	121,9	a	10
HAMEL (T)	3006	108,4	ab	8
AINTREE (T)	2651	95,6	ab	9
PREVISION (T)	1972	71,1	b	11
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			2999	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			2774	
Coeficiente de variación (%)			10,78	

2.7.2.3. Zonas frías.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas y 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (RGT PLEIADE), junto a los testigos AINTREE, CHIMENE y PREVISION. Se han considerado un total de 6 ensayos, de los cuales 3 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 3 a la campaña 2016-2017.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 97). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas 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 97. 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	3,8	0,0733		
	Localidad		A			7011,645	5604,368
	Localidad*Año		A			0	-
☉	Variedad	3	F	1,74	0,2205		
	Variedad*Año	3	F	2,22	0,1475		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			3194,767	1433,903
	ERROR		A			123,709	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 98. Producción media de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHIMENE y PREVISION, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
CHIMENE (T)	6182	115,0	a	6
AINTREE (T)	5946	110,6	a	5
RGT PLEIADE	5628	104,7	a	5
PREVISION (T)	4000	74,4	a	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5439	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5376	
Coeficiente de variación (%)			6,47	

2.8.- TRITICALE.

2.8.1. Resultados de la campaña 2016-2017.

En la Tabla 99 se pueden observar las variedades de triticale que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2016-2017, 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, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO) se han considerado como los testigos de los ensayos.

Tabla 99. Características de las variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2016-2017 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
AMARILLO	DISASEM	CEE	TESTIGO	14	•	•	
BONDADOSO	AGROVEGETAL	LVC	TESTIGO	13		•	•
TRIMOUR	FLORIMOND DESPREZ	CEE	TESTIGO	14	•	•	
VIVACIO	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	8	•	•	•
RGT ELEAC	RAGT IBERICA	LVC	2º	17	•	•	
RGT EXPOTRAC	RAGT IBERICA	LVC	1º	20	•	•	•
RGT VILLARAC	RAGT IBERICA	LVC	1º	17	•	•	
BIKINI	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	pre	13		•	•
RIPARO	AGRAR SEMILLAS	CEE	pre	16	•	•	

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

Todos los ensayos evaluado se han incluido en el tratamiento conjunto.

2.8.1.1. Zonas cálidas.

En la Tabla 100 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, durante la campaña 2016-2017 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 distintas variedades han sido ensayadas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ni un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 100. Índice productivo medio respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2016-2017 en las zonas cálidas, 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 ($\alpha=0.05$)	
VIVACIO (T)	8320	104,6	a	2
BONDADOSO (T)	7585	95,4	a	3
RGT EXPOTRAC	6901	86,8	a	3
BIKINI	6400	80,5	a	3
MEDIA		7301 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		7952 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,2994		
Coeficiente de variación		8,15 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,1152		

En la

Tabla 101 y Tabla 102 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticales ensayadas en las zonas cálidas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2016-2017.

Tabla 101. Fecha de espigado, nivel de afectación por enfermedades foliares y encamado de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2016-2017 en las zonas cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	OIDIO (%)
BIKINI	16-abr	0	0
BONDADOSO (T)	5-abr	1	2
RGT EXPOTRAC	12-abr	4	1
VIVACIO (T)	6-abr	6	5
Media	9-abr	3	2
Número de ensayos	3	2	2

(T): variedades testigo;

Tabla 102. Altura, peso específico, peso de 1000 granos, contenido en proteína y capacidad de ahijamiento de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2016-2017 en las zonas cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PROTEÍNA (%)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m ²)
BIKINI	110 ab	68,5	44,5 b	12,7	442
BONDADOSO (T)	101 b	71,3	59,4 a	12,8	481
RGT EXPOTRAC	117 a	69,8	41,2 b	12,1	448
VIVACIO (T)	109 ab	71,2	50,2 ab	12,1	523
Media	109	70,2	49	12,4	474
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0198	0,2460	0,0267	0,0896	0,0752
Número de ensayos	3	2	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 templadas.

En la Tabla 103 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos AMARILLO, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO, durante la campaña 2016-2017 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 si bien se ha detectado un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. Destacar la poca representatividad de los resultados de la variedad VIVACIO al encontrarse únicamente en el 55,6% de los ensayos.

Tabla 103. Índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2016-2017 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
VIVACIO (T)	3746	106,1	a	5
BONDADOSO (T)	3737	105,8	a	9
RGT VILLARAC	3470	98,3	a	9
RGT EXPOTRAC	3407	96,5	a	9
RGT ELEAC	3378	95,6	a	9
TRIMOUR (T)	3358	95,1	a	8
AMARILLO 105 (T)	3286	93,0	a	8
RIPARO	3123	88,4	a	8
BIKINI	3051	86,4	a	9
MEDIA		3395 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3532 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0892		
Coefficiente de variación		11,28 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0001		

En la Tabla 104 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas templadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2016-2017.

Tabla 104. Altura, peso específico, peso de 1000 granos, contenido en proteína y capacidad de ahijamiento de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2016-2017 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m ²)
AMARILLO 105 (T)	22-abr	84	ab	68,8	bc	29,9	a	328
BIKINI	23-abr	75	bc	69,8	abc	30,6	a	298
BONDADOSO (T)	15-abr	84	a	73,1	a	38,8	a	367
RGT ELEAC	26-abr	76	abc	68,2	bc	27,6	a	343
RGT EXPOTRAC	19-abr	83	ab	71,0	ab	31,4	a	483
RGT VILLARAC	27-abr	77	abc	70,3	abc	28,7	a	383
RIPARO	28-abr	73	c	69,1	abc	29,5	a	363
TRIMOUR (T)	21-abr	77	abc	66,1	c	27,3	a	348
VIVACIO (T)	15-abr	85	a	73,6	a	37,4	a	
Media	21-abr	79		70		31		364
Nivel significación variedades (p-valor)		0,0002		< 0,0001		0,0496		0,7728
Número de ensayos	9	9		7		4		2

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

(T): variedades testigo

2.8.1.3. Zonas frías.

En la Tabla 105 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos AMARILLO y TRIMOUR, durante la campaña 2016-2017 en las zonas frías, 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 si bien se ha detectado un comportamiento diferencial en función de la localidad de ensayo.

Tabla 105. Índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2016-2017 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 VILLARAC	4470	126,1	a	7
RGT ELEAC	4153	117,1	a	7
RIPARO	3954	111,5	a	7
RGT EXPOTRAC	3763	106,1	a	7
TRIMOUR (T)	3631	102,4	a	5
AMARILLO 105 (T)	3461	97,6	a	5
MEDIA		3905 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3546 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,1690		
Coefficiente de variación		15,13 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0018		

En la Tabla 106 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas frías en el marco de GENVCE, durante la campaña 2016-2017.

Tabla 106. Fecha de espigado, altura, peso específico y capacidad de ahijamiento de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2016-2017 en las zonas frías, en el marco de GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PESO DE MIL GRANOS (g)		CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m ²)
AMARILLO 105 (T)	4-may	81	66,1	ab	32,4	a	230
RGT ELEAC	6-may	81	64,5	b	27,4	a	333
RGT EXPOTRAC	1-may	85	69,2	a	36,9	a	287
RGT VILLARAC	7-may	82	67,6	ab	28,1	a	317
RIPARO	7-may	80	65,4	b	35,8	a	274
TRIMOUR (T)	2-may	79	64,1	b	29,6	a	243
Media	4-may	81	66,2		31,7		281
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,5072	0,0028		0,0327		0,4719
Número de ensayos	3	7	5		2		3

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 2015-2016 y 2016-2017.

2.8.2.1. Zonas templadas.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas y 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (RGT ELEAC), junto a los testigos AMARILLO, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO. Se han considerado un total de 14 ensayos, de los cuales 5 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 9 a la campaña 2016-2017.

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 107). 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 107. 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	11,63	0,0836		
	Localidad		A			2563,473	1320,202
	Localidad*Año		A			186,239	244,031
☉	Variedad	4	F	1,83	0,1584		
	Variedad*Año	4	F	2,92	0,0583		
	Variedad*Localidad		A			43,207	80,32
	Localidad*Variedad*Año		A			106,433	85,128
	ERROR		A			128,125	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 108. Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos AMARILLO, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO, obtenidas en el marco de GENVCE en las zonas templadas, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ELEAC	4158	106,6	a	14
VIVACIO (T)	4094	104,9	a	10
BONDADOSO (T)	3965	101,6	a	14
TRIMOUR (T)	3819	97,9	a	13
AMARILLO (T)	3729	95,6	a	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3953	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3902	
Coefficiente de variación (%)			9,05	

2.8.2.2. Zonas frías.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas y 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (RGT ELEAC), junto a los testigos AMARILLO y TRIMOUR. Se han considerado un total de 11 ensayos, de los cuales 4 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 7 a la campaña 2016-2017.

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 109). 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 109. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en triticale, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas frías durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	3,95	0,0161		
	Localidad		A			5225,318	3757,801
	Localidad*Año		A			645,403	1422,965
D	Variedad	2	F	0,6	0,5589		
	Variedad*Año	2	F	0,4	0,6761		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			1794,289	-
	ERROR		A			299,375	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 110. Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos AMARILLO y TRIMOUR, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ELEAC	5435	114,4	a	11
TRIMOUR (T)	4988	105,0	a	9
AMARILLO (T)	4517	95,0	a	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4980	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4752	
Coeficiente de variación (%)			10,99	

2.9.- CENTENO HÍBRIDO.

2.9.1. Resultados de la campaña 2016-2017.

Durante la campaña 2016-2017, en el marco de GENVCE, se han ensayado un total de 8 nuevas variedades de centeno híbrido, y 3 variedades preGENVCE. En la Tabla 111 se pueden observar las variedades de centeno híbrido que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2016-2017, 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 111. Características de las variedades de centeno híbrido ensayadas durante la campaña 2016-2017 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática
					Fría
PETKUS	AGROSA		TESTIGO	8	•
KWS BONO	RAGT IBERICA	CEE	2º	8	•
BRANDIE	AGRAR SEMILLAS	CEE	2º	8	•
SU MEPHISTO	AGRAR SEMILLAS	CEE	2º	8	•
SU PERFORMER	ROCALBA	CEE	2º	8	•
KWS GATANO	KWS	CEE	1º	8	•
RGT DOLARO	RAGT IBERICA	CEE	1º	8	•
RGT FABREO	RAGT IBERICA	CEE	1º	3	•
SU BENDIX	AGRAR SEMILLAS	CEE	1º	8	•
KWS SERAFINO	KWS	CEE	pre	8	•
KWS MATTINO	KWS	CEE	pre	8	•
SU COMPOSIT	SEMILLAS BATLLE	CEE	pre	7	•

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

La variedad RGT FABREO no se ha incorporado finalmente en el análisis conjunto de los datos al encontrarse únicamente en 3 de los ensayos evaluados.

El ensayo de Zael (Castilla y León) no se ha incorporado en el tratamiento conjunto al presentar un coeficiente de variación superior al establecido por el protocolo GENVCE.

En la Tabla 112 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. El grupo de variedades formado por KWS BONO, KWS GATANO, KWS SERAFINO y KWS MATTINO ha sido el más productivo superando significativamente los rendimientos del testigo PETKUS.

Tabla 112. Índice productivo medio respecto al testigo PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2016-2017 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
KWS BONO	5128	128,0	a	7
KWS GATANO	5089	127,1	a	7
KWS SERAFINO	5068	126,5	a	7
KWS MATTINO	5051	126,1	a	7
RGT DOLARO	4856	121,2	ab	7
SU MEPHISTO	4821	120,4	ab	7
SU BENDIX	4712	117,6	ab	7
BRANDIE	4700	117,4	ab	7
SU COMPOSIT	4686	117,0	ab	6
SU PERFORMER	4532	113,2	ab	7
PETKUS (T)	4005	100,0	b	7
MEDIA		4786 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4005 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0064		
Coeficiente de variación		6,02 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

En la Tabla 113 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE.

Tabla 113. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos, encamado y capacidad de ahijamiento de las variedades de centeno, ensayadas durante la campaña 2016-2017 en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	ENCAMADO (%)
BRANDIE	2-may	112 a	69,6	24,7	8 b
KWS BONO	3-may	98 b	69,2	26,7	0 b
KWS GATANO	4-may	98 b	68,7	22,8	0 b
KWS MATTINO	4-may	96 b	68,2	24,2	0 b
KWS SERAFINO	4-may	99 b	68,0	24,3	0 b
PETKUS (T)	29-abr	117 a	67,8	25,5	41 a
RGT DOLARO	5-may	96 b	65,8	23,1	0 b
SU BENDIX	5-may	97 b	68,4	28,1	0 b
SU COMPOSIT	4-may	101 b	67,5	24,4	0 b
SU MEPHISTO	4-may	96 b	66,4	24,1	0 b
SU PERFORMER	2-may	103 b	67,7	24,4	0 b
Media	3-may	101	67,9	24,7	5
Nivel significación variedades (p-valor)		< 0,0001	0,1405	0,9583	0,0027
Número de ensayos	7	8	6	4	2

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

2.9.2. Resultados conjuntos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BRANDIE, KWS BONO, SU MEPHISTO y SU PERFORMER), junto al testigo PETKUS. Se han considerado un total de 14 ensayos, de los cuales 7 pertenecen a la campaña 2015-2016 y 7 a la campaña 2016-2017.

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 114). 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 114. 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 2015-2016 y 2016-2017.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
	Año	1	F	0,98	0,4263		
	Localidad		A			7185,884	4083,169
	Localidad*Año		A			838,457	1177,875
☉	Variedad	4	F	2,82	0,0358		
	Variedad*Año	4	F	2,77	0,0389		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			832,892	183,497
	ERROR		A			128,308	

En la

Tabla 115 se observa que la variedad KWS BONO ha superado significativamente las producciones del testigo PETKUS.

Tabla 115. Producción media de las variedades de centeno híbrido, junto al testigo PETKUS, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2015-2016 y 2016-2017. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS BONO	5194	127,0	a	14
SU PERFORMER	4947	121,0	ab	14
SU MEPHISTO	4924	120,4	ab	14
BRANDIE	4766	116,6	ab	14
PETKUS (T)	4089	100,0	b	14
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4784	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4089	
Coeficiente de variación (%)			7,49	

En la Tabla 116 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad KWS BONO se ha situado mayoritariamente (93% de los ensayos) en el tercil más productivo. Por el contrario, PETKUS se ha ubicado en el 93% de los casos entre el tercio de variedades menos productivas. Cabe destacar la elevada inestabilidad del testigo PETKUS.

Tabla 116. 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 2015-2016 y 2016-2017.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
KWS BONO	13	1		27,071
SU PERFORMER	7	2	5	439,395
SU MEPHISTO	4	6	4	20,122
BRANDIE	3	5	6	172,345
PETKUS (T)	1		13	765,170
GxE (Componente de la varianza)				251,599