

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 2010-2011.

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 2010-2011.

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 (*Secale cereale*)**. Las variedades de cebada y trigo blando se han dividido entre ciclo largo y ciclo corto. En la Tabla 1 se pueden observar las variedades ensayadas de cada especie.

Durante la campaña 2010-2011 se han evaluado un total de 108 variedades, de las cuales 21 son testigos, 3 se han considerado de referencia y una testigo de calidad. Entre las nuevas variedades, 13 corresponden a cebada de ciclo largo, 10 a cebada de ciclo corto, 17 a trigo blando de ciclo largo, 9 a trigo blando de ciclo corto, 17 a trigo duro, 6 a triticale, 4 a avena y 7 a centeno híbrido.

En los ensayos de cebadas de ciclo largo se ha utilizado como testigos HISPANIC y MESETA, y PEWTER se ha considerado variedad de referencia; en los ensayos de cebadas de ciclo corto GRAPHIC y SCARLETT han sido los testigos, y PEWTER, variedad de referencia. En el trigo blando de invierno se han utilizado como variedades testigo CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS; mientras que en los trigos blandos de primavera ARTUR NICK, GALEON y GAZUL. En el trigo duro los testigos han variado en función de la ubicación de los ensayos en la zona Norte o Sur de España. Se han utilizado como testigos CLAUDIO (en la zona Norte) y AMILCAR, AVISPA, GALLARETA y SIMETO (tanto en la zona Norte como en la zona Sur). Las variedades testigo en triticale han sido BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO. En avena, se han considerado como testigos AINTREE y PREVISION; mientras que HAMEL ha sido considerada como variedad de referencia.

Tabla 1- Variedades de cebada, trigo blando, trigo duro, triticale y avena ensayadas en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011.

CEBADA DE CICLO LARGO	CEBADA DE CICLO CORTO	AVENA	TRITICALE
HISPANIC (T)	GRAPHIC (T)	AINTREE (T)	BIENVENU (T)
MESETA (T)	SCARLETT (T)	PREVISION (T)	BONDADOSO (T)
PEWTER (R)	PEWTER (R)	HAMEL (R)	TRIMOUR (T)
			TRUJILLO (T)
COMETA	BELGRAVIA	CANYON	
ENCARNA	CONCERTO	HUSKY	INTEGRAL
FLANELLE	FORCADA	SCORPION	MELENAC
ICARIA	GARNER		NILEX
LAVINIA	JB MALTASIA		ORVAL
OLIVIA	LAMARI		TRISMART
ORCHESTA	MARTHE		
PROPINO	MOONSHINE		
ROCIO	SCRABBLE		
SAXO	STREIF		
VINAGROSA			
YURIKO			

TRIGO BLANDO DE CICLO LARGO	TRIGO BLANDO DE CICLO CORTO	TRIGO DURO	CENTENO
CCB INGENIO (T)	ARTUR NICK (T)	AMILCAR (T)	AGRONOM
PALEDOR (T)	GALEON (T)	AVISPA (T)	ASKARI
SOISSONS (T)	GAZUL (T)	CLAUDIO (T) (norte)	BRASETTO
MARIUS (TC)		SIMETO (T)	EVOLO
	ANFORETA	GALLARETA (TC)	FUGATO
ADAGIO	ANTEQUERA		GUTTINO
AEROBIC	GRANOTA	ALIRON	HELLTOP
AREZZO	MAPEÑA	DURATEC	
AVISO	MASACCIO	GIBALTAR	
BUENO	PALESIO	GINSENG	
CHAMBO	PEÑALON	GUALLARDO	
ESCALEO	PLATERO	CREDIT (INDOOR)	
GALPINO	TREBUJENA	KANAKIS	
ILLICO		KIKO NICK	
INNOV		LICINIUS	
OVALO		LUSODUR	
PREMIO		MIMMO	
SOLEDAD		MIRADOUX (norte)	
SOLLARIO		PLADUR	
		SCULPTUR	
		SERAFO NICK (norte)	
		CANSILLER (sur)	
		DON JAVIER (sur)	

(T): variedades testigo; (R): variedades de referencia; (TC) testigo de calidad

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 175 ensayos, de los cuales 47 corresponden a cebada (26 a cebada de ciclo largo y 21 a cebada de ciclo corto), 56 corresponden a trigo blando (29 a trigo blando de ciclo largo y 27 a trigo blando de ciclo corto), 18 a trigo duro, 20 a triticale, 14 a avena y 15 a centeno híbrido.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas de carácter autonómico de Andalucía, Aragón, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Catalunya, 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 del GENVCE, durante la campaña 2010-2011, por Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	CCL	CCC	TBO	TBP	TD	TRITI	AVE	CEN	TOTAL
ANDALUCÍA	4	2	4	8	12	4	5	-	39
ARAGÓN	2	3	6	5	2	2	1	3	24
CASTILLA - LA MANCHA	8	8	7	7	3	7	4	6	50
CASTILLA Y LEÓN	2	1	2	-	-	-	-	-	5
CATALUNYA	4	3	4	3	-	3	1	2	20
EXTREMADURA	1	1	-	1	1	1	-	-	5
GALICIA	1	1	1	1	-	-	-	-	4
MADRID	3	3	3	3	-	3	3	3	21
NAVARRA	1	1	3	1	-	1	-	-	7
TOTAL	26	23	30	29	18	21	14	14	175

CCL: cebada de ciclo largo; CCC: cebada de ciclo corto; TBO: trigo blando de ciclo largo; TBP: trigo blando de ciclo corto; TD: trigo duro; TRITI: triticale; AVE: avena; CEN: centeno híbrido

Las comunidades con un mayor número de ensayos han sido Castilla- La Mancha con 50; seguida por Andalucía con 39.

2.1.3. Zonas de experimentación.

Se han agrupado los ensayos en varias zonas, con la finalidad de facilitar la interpretación de los datos. Estas zonas se han establecido en función de la pluviometría, temperatura y productividad de cada localidad. Las zonas son las siguientes:

a.- **Secanos áridos y semiáridos.** Zonas con una pluviometría anual igual o inferior a 600 mm y una producción media inferior a 3500 kg/ha.

b.- **Secanos húmedos y de alto potencial.** Zonas con una pluviometría superior a 600 mm anuales y un rendimiento superior a 3500 kg/ha.

c.- Regadíos.

Dentro de cada zona se ha dividido en zonas frías cuando la temperatura media del mes de Abril es inferior a 12 °C y zonas templadas cuando es superior.

En la Tabla 3 se presenta la distribución de los ensayos en función de las zonas de experimentación. La zona de los secanos áridos y semiáridos es la que contiene un mayor número de ensayos (56 %) y la de los regadíos un menor número (14 %).

Tabla 3.- Distribución de los ensayos realizados en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011, en función de la zona de experimentación.

ESPECIE	SECANOS ÁRIDOS Y SEMIÁRIDOS		SECANOS HÚMEDOS Y DE ALTO POTENCIAL		REGADÍOS		TOTAL
	Fríos	Templados	Fríos	Templados	Fríos	Templados	
CEBADA DE CICLO LARGO	16	3	4	2	1	-	26
CEBADA DE CICLO CORTO	11	3	1	4	2	2	23
TRIGO DE CICLO LARGO	15	1	5	3	3	3	30
TRIGO DE CICLO CORTO	7	4	2	9	5	2	29
TRIGO DURO NORTE	4	-	-	1	3	1	9
TRIGO DURO SUR	-	3	-	6	-	-	9
TRITICALE	10	2	3	4	2	-	21
AVENA	8	2	1	2	1	-	14
CENTENO	10	-	2	1	-	1	14
TOTAL	81	18	18	32	17	9	175

Con independencia de la zona de experimentación, los ensayos de trigo duro se han agrupado en función de su situación geográfica dentro del territorio español, habiéndose establecido dos agrupaciones distintas: por un lado los ensayos situados en la Zona Sur (Andalucía occidental –Cádiz, Huelva, Sevilla y Córdoba- y Extremadura) y por otro en la Zona Norte (Andalucía oriental –Málaga, Jaén, Granada y Almería-, Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Galicia, Madrid, Navarra y País Vasco). En la Tabla 4 se puede observar la distribución de los ensayos de trigo duro en función de la situación geográfica.

Tabla 4.- Distribución de los ensayos de trigo duro realizados en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011, en función de la situación geográfica.

ESPECIE	ZONA NORTE	ZONA SUR
TRIGO DURO	9	9

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 (escala 1-9).
- 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.
- 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. Así, los trigos blandos se clasificarán conforme a los grupos y grados que se presentan en las tablas 5 y 6.

Tabla 5.- 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	≤ 1,5	≥ 250	< 15
Grupo 2	≥ 12	200 ≤ W < 300	≤ 1,2	≥ 250	< 15
Grupo 3	≥ 11	100 ≤ W < 200	≤ 0,8	≥ 250	< 15
Grupo 4	> 10	< 100	≤ 0,5		
Grupo 5			El resto		

Tabla 6.- 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. Los trigos duros se clasificarán conforme a los grupos y grados establecidos en las tablas 7 y 8.

Tabla 7.- Clasificación de los trigos duros en función de su contenido en proteína, peso específico, vitrosidad e índice global de calidad.

	Proteína (%)	Peso específico (kg/hl)	Vitrosidad (%)	IGC *
Grupo 1	≥ 13	≥ 80	> 80	≥ 105
Grupo 2	≥ 12	≥ 78	> 75	≥ 100
Grupo 3	≥ 11	≥ 77	> 60	≥ 98
Grupo 4	El resto			

* IGC = (IProteína*40/100)+(IGluten*30/100)+(IColor*20/100)+(IPeso_específico*10/100)

Tabla 8.- Clasificación de los trigos duros en función de su humedad, contenido en cenizas, impurezas, otros cereales y asurados.

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

2.1.7. Tratamiento de la semilla.

La semilla de todas las variedades ensayadas ha sido analizada para determinar la presencia de tratamientos fungicidas y/o insecticidas. Aquellas variedades que han presentado algún tratamiento insecticida o bien un tratamiento fungicida no autorizado han sido eliminadas del tratamiento conjunto de los datos.

2.2.- CEBADA DE CICLO LARGO.

2.2.1. Producción de grano.

2.2.1.1. Resultados de la campaña 2010-2011.

Durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE, se han ensayado un total de 16 variedades de cebada de ciclo largo. En la Tabla 9 se pueden observar las variedades ensayadas, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de años de ensayo, el número de ensayos, así como otras características. De ellas, HISPANIC y MESETA son las que se han considerado como testigos de los ensayos, mientras que PEWTER se ha incorporado como variedad de referencia. De entre las nuevas variedades ensayadas, las que forman parte de la lista de variedades comerciales española (LVC), conjuntamente con las que forman parte de la lista comunitaria y que cumplen su segundo o tercer año de ensayo en la red GENVCE, se han incluido dentro del grupo ENSAYO; mientras que las que forman parte de la lista comunitaria (CEE) y están en su primer año de ensayo en la red GENVCE, se han incluido en el grupo ANEXO. Entre las variedades ensayadas durante la presente campaña, ICARIA, ROCIO, OLIVIA y ORCHESTA completan su último año de evaluación en el grupo. No se ha incluido la variedad DINGO al detectarse impurezas en la semilla recibida para la elaboración de los ensayos.

Tabla 9.- Características de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2010-2011 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
HISPANIC	S.A. MARISA	TESTIGO	ENSAYO		25
MESETA	S.A. MARISA	TESTIGO	ENSAYO		25
PEWTER	AGRUSA	REFERENCIA	ENSAYO		20
ICARIA	AGROMONEGROS	LVC	ENSAYO	2º	25
ROCIO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	2º	25
OLIVIA	AGROSA	LVC	ENSAYO	2º	24
ORCHESTA	RAGT IBERICA S.L.U.	LVC	ENSAYO	2º	24
COMETA	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2º	24
PROPINO	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ENSAYO	2º	14
ENCARNA	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1º	25
FLANELLE	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	1º	25
LAVINIA	IRTA-CSIC-ITACyL-INIA-ITAP	LVC	ENSAYO	1º	25
VINAGROSA	AGROSA	LVC	ENSAYO	1º	24
YURIKO	IRTA-CSIC-ITACyL-INIA-ITAP	LVC	ENSAYO	1º	25
SAXO	AGRUSA	CEE	ANEXO	1º	22

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

Todas las variedades ensayadas son de dos carreras exceptuando LAVINIA y YURIKO, que son de 6. Solamente VINAGROSA y ORCHESTRA no han presentado espiguillas laterales (variedades deficiens).

Los testigos HISPANIC y MESETA así como la mayoría de las variedades ensayadas se han encontrado en los 25 ensayos recibidos. La variedad PROPINO ha estado presente solamente en 14 ensayos (56% del total). La variedad de referencia PEWTER no se ha considerado en los ensayos de Andalucía al presentar mezcla de semillas.

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 ensayo de Horna (Castilla-La Mancha) no se han considerado al no superar las restricciones estadísticas establecidas y por lo tanto no han sido incluidos en el tratamiento conjunto de los resultados de la campaña 2010-2011.

En la Tabla 10 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de las variedades HISPANIC y MESETA. 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 YURIKO, COMETA y VINAGROSA ha presentado diferencias significativas con la variedad ENCARNNA. Además, tanto YURIKO como COMETA han superado las producciones de SAXO. Ninguna variedad ha superado las producciones de los testigos HISPANIC y MESETA.

Tabla 10.- Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC y MESETA de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS		NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry	($\alpha=0.05$)	
YURIKO	5309	106,0	a		24
COMETA	5295	105,8	a		23
VINAGROSA	5142	102,7	ab		23
MESETA (T)	5013	100,1	abc		24
HISPANIC (T)	5000	99,9	abc		24
OLIVIA	4983	99,5	abc		23
PROPINO	4959	99,1	abc		14
ICARIA	4947	98,8	abc		24
PEWTER (R)	4919	98,3	abc		19
ORCHESTA	4911	98,1	abc		23
ROCIO	4825	96,4	abc		24
LAVINIA	4807	96,0	abc		24
FLANELLE	4780	95,5	abc		24
SAXO	4615	92,2	bc		21
ENCARNNA	4538	90,6	c		24
MEDIA		4936 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100		5007 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0001			
Coeficiente de variación		8,85 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001			

(T): variedades testigo; (R): variedades de referencia

2.2.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (ICARIA, ROCIO, OLIVIA, ORCHESTA, COMETA y PROPINO), junto a los testigos HISPANIC y MESETA y a la variedad de referencia 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 63 ensayos, de los cuales 39 pertenecen a la campaña 2009-2010 y 24 a la campaña 2010-2011. Éstos se corresponden con 44 localidades distintas, de las cuales Alcalá de Henares, Alhama de Granada, Aranjuez, Arganda del Rey, Becerril de Campos, Calaf, Caldes de Malavella, Chirivel, Ciudad Real, Daimiel, Espuëndolas, Granada, Hajar, Huelma, Mabegondo, Marchamalo, Solsona, Soto de Cerrato y Vic han estado presentes en las dos campañas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 11). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y éstas no han presentado un comportamiento distinto en los dos años de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la localidad, lo que nos indica unos rendimientos distintos en función de las distintas localidades de ensayo. La varianza explicada por la interacción triple variedad por localidad y año es mucho mayor que la explicada por la interacción doble variedad por localidad, lo que implica una prevalencia de los efectos temporales sobre los geográficos. Ello indica la dificultad de establecer pautas geográficas de recomendación para las cebadas de ciclo largo ensayadas, al menos con los resultados de estas dos campañas consecutivas.

Tabla 11.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en cebada de ciclo largo, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	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
A	Año	1	F	2,11	0,1591		
	Localidad		A			1748,325	537,396
	Localidad*Año		A			764,712	280,889
B	Variedad	8	F	3,1	0,0024		
	Variedad*Año	8	F	1,09	0,3694		
	Variedad*Localidad		A			62,477	37,656
	Localidad*Variedad*Año		A			211,404	411,111
	ERROR		A			184,082	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades (Tabla 12). La variedad COMETA, el testigo MESETA y ORCHESTA forman parte del grupo más productivo. COMETA ha sido la variedad que ha presentado un mayor rendimiento, mostrando diferencias significativas con PEWTER, PROPINO, ICARIA, ROCIO, HISPANIC y OLIVIA. Cabe destacar que PROPINO solamente ha estado presente en el 84% de los ensayos realizados.

Tabla 12.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
COMETA	5166	106,5	a	59
MESETA (T)	4912	101,3	ab	63
ORCHESTA	4855	100,1	ab	62
OLIVIA	4806	99,1	b	61
HISPANIC (T)	4786	98,7	b	63
ROCIO	4773	98,4	b	58
ICARIA	4756	98,1	b	63
PROPINO	4728	97,5	b	53
PEWTER (R)	4693	96,8	b	58
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4831	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4849	
Coefficiente de variación (%)			8,88	

En la Tabla 13 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Destaca las variedades COMETA que se ha situado mayoritariamente (61% de los ensayos) en el tercil

superior. En general, las variedades no han presentado muchas diferencias en cuanto a la varianza genotípica. Esto puede dificultar la determinación de la mejor adaptación diferencial de algunas variedades en algunas zonas determinadas.

Tabla 13.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
COMETA	36	16	5	184,161
MESETA (T)	24	24	15	191,690
ORCHESTA	22	27	13	263,417
OLIVIA	19	23	19	170,662
HISPANIC (T)	22	20	21	243,010
ROCIO	16	19	23	322,823
ICARIA	15	25	23	222,193
PROPINO	17	16	20	418,567
PEWTER (R)	16	19	23	505,977
GxE (Componente de la varianza)				274,978

2.2.1.2.1.- 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 zonas agroclimáticas según dos criterios: pluviometría y temperatura.

Por un lado, se han considerado dos zonas de precipitación: secanos áridos y semiáridos fríos y templados y secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos y templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos (46) y secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados (17).

En la Tabla 14 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 zonas agroclimáticas y entre las distintas variedades evaluadas. La interacción variedad por zona agroclimática ha sido significativa, hecho que supone que las variedades han presentado un comportamiento diferencial en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 14.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
Z	Zona Agroclimática	1	F	19,54	< 0,0001		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			975,614	463,143
	Año	1	F	0,82	0,3770		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,64	0,4334		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			810,254	338,794
V	Variedad	8	F	3,28	0,0016		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	8	F	3,64	0,0006		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			72,783	41,835
	Variedad*Año	8	F	1,89	0,0700		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	8	F	2,1	0,0423		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			184,915	44,196
	ERROR		A			184,082	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 15 a 16 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. Tanto en los secanos áridos y semiáridos como en los secanos húmedos, la variedad COMETA ha sido la más productiva. En el primer caso ha superando las producciones de PROPINO y PEWTER; y en el segundo superando los rendimientos del testigo HISPANIC. Es destacable el comportamiento de PROPINO que ha sido la variedad menos productiva en los secanos áridos y la segunda en rendimiento en los secanos húmedos.

Tabla 15.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos y templados, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
COMETA	4700	105,5	a	26	15	2
HISPANIC (T)	4469	100,3	ab	21	12	13
MESETA (T)	4441	99,7	ab	20	14	12
ICARIA	4384	98,4	ab	12	21	13
OLIVIA	4356	97,8	ab	15	14	16
ORCHESTA	4348	97,6	ab	15	20	11
ROCIO	4279	96,1	ab	10	15	16
PEWTER (R)	4150	93,2	b	11	14	18
PROPINO	4079	91,6	b	8	13	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4356		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4455		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0005		

Tabla 16.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos y templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
COMETA	6669	108,9	a	12	1	3
PROPINO	6665	108,9	a	9	3	2
ORCHESTA	6439	105,2	ab	7	7	2
MESETA (T)	6407	104,6	ab	4	10	3
PEWTER (R)	6372	104,1	ab	5	5	5
ROCIO	6304	103,0	ab	6	4	7
OLIVIA	6242	102,0	ab	4	9	3
ICARIA	5952	97,2	ab	3	4	10
HISPANIC (T)	5839	95,4	b	1	8	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6321		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6123		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0012		

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 1 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. La variedad COMETA ha presentado una buena adaptación a ambas zonas agroclimáticas (áridas y húmedas). Cabe destacar el comportamiento de la variedad PROPINO y de la variedad referencia PEWTER, cuya conducta difiere ámpliamente en las dos zonas estudiadas, presentado una excelente adaptación a las zonas húmedas. Por el contrario, el testigo HISPANIC y ICARIA han mostrado una mejor adaptación a las zonas áridas.

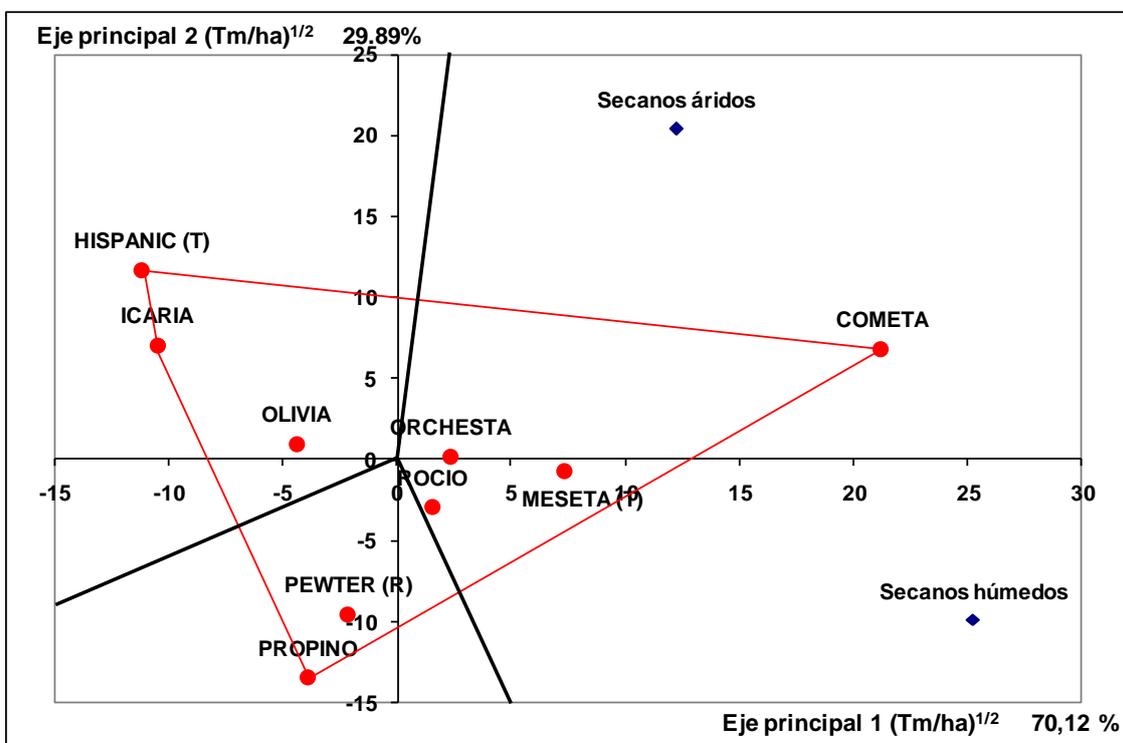


Figura 1.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo largo junto a los testigos HISPANIC y MESETA y a la variedad de referencia PEWTER en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos y secanos húmedos y de alto potencial y regadíos, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Por otro lado, se han considerado dos zonas de temperatura: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (57) y zonas templadas (6).

En la Tabla 17 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 no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades se han comportado de modo similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 17.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Agroclimática	1	F	0,01	0,9232		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1851,213	530,793
	Año	1	F	0	0,9617		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,34	0,5634		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			616,435	238,364
U	Variedad	8	F	0,28	0,9730		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	8	F	0,63	0,7494		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0,000	-
	Variedad*Año	8	F	0,79	0,6080		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	8	F	0,75	0,6504		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			307,553	45,246
	ERROR		A			184,082	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 18 y 19 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 18.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA en las zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
COMETA	5242	106,8	a	36	14	4
ORCHESTA	4974	101,4	ab	20	25	11
MESETA (T)	4949	100,9	ab	23	22	12
ROCIO	4898	99,8	ab	16	16	20
HISPANIC (T)	4865	99,1	ab	20	18	19
OLIVIA	4848	98,8	ab	16	21	19
ICARIA	4805	97,9	b	13	22	22
PROPINO	4750	96,8	b	14	16	19
PEWTER (R)	4741	96,6	b	13	17	22
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4897		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4907		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0048		

Tabla 19.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA, en las zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PROPINO	5102	110,0	a	3		1
PEWTER (R)	5066	109,2	a	3	2	1
OLIVIA	4923	106,2	a	3	2	
ICARIA	4915	106,0	a	2	3	1
ORCHESTA	4838	104,3	a	2	2	2
MESETA (T)	4798	103,4	a	1	2	3
COMETA	4676	100,8	a	2	2	1
ROCIO	4542	97,9	a		3	3
HISPANIC (T)	4478	96,6	a	2	2	2
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4815		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4638		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,9153		

Aunque no se ha detectado una interacción variedad por zona agroclimática significativa, 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. La variedad COMETA parece presentar un mejor comportamiento relativo en las zonas frías; mientras que PROPINO, PEWTER, ICARIA y OLIVIA parecen mostrar una mejor adaptación a las zonas templadas.

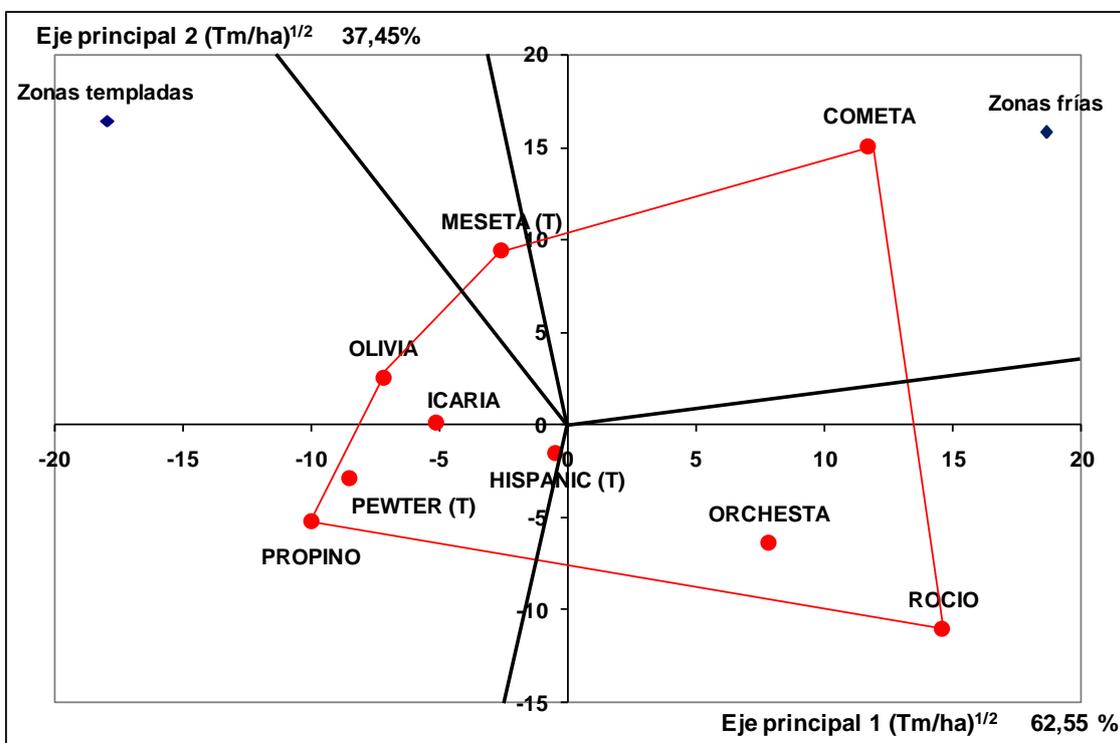


Figura 2.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo largo junto a los testigos HISPANIC y MESETA y a la variedad de referencia PEWTER en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.2.1.2.2.- Comportamiento varietal en función de la zona productiva.

También se han agrupado los ensayos en función del rendimiento medio. De esta forma se han establecido tres agrupaciones: Rendimiento bajo (inferior a 4000 kg/ha), Rendimiento medio (entre 4000 y 5500 kg/ha) y Rendimiento alto (superior a 5500 kg/ha). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: Rendimiento bajo (20), Rendimiento medio (26) y Rendimiento alto (17).

Como es lógico se han observado diferencias significativas de producción entre las zonas productivas preestablecidas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades de estudio, si bien éstas no han presentado un comportamiento distinto en función de la zona productiva donde han sido ensayadas (Tabla 20).

Tabla 20.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	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
u	Zona Productiva	2	F	105,91	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			334,286	107,007
	Año	1	F	1,09	0,3060		
	Zona Productiva*Año	2	F	0,72			
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			123,127	66,473
o	Variedad	8	F	2,24	0,0254		
u o	Zona Productiva*Variedad	16	F	1,59	0,0713		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			96,645	58,182
	Variedad*Año	8	F	1,5	0,1650		
	Zona Productiva*Variedad*Año	16	F	1,78	0,0421		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			167,161	60,616
	ERROR		A			184,082	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 21 a 23 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas. Estas tablas se presentan únicamente a título orientativo, puesto que no hay que olvidar que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa y, en consecuencia, no tiene sentido analizar el comportamiento de las variedades en las distintas zonas.

Tabla 21.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA en la zona Rendimiento Bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	TERCILES		
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
COMETA	3544	110,4	a	12	5	
HISPANIC (T)	3319	103,4	a	9	4	7
ICARIA	3210	100,0	a	4	11	5
MESETA (T)	3197	99,6	a	7	6	7
OLIVIA	3342	104,1	a	8	8	4
ORCHESTA	3209	100,0	a	8	7	5
PEWTER (R)	3022	94,2	a	5	7	7
PROPINO	3118	97,1	a	5	5	8
ROCIO	3020	94,1	a	2	7	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3220		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3209		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,2715		

Tabla 22.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA, en la zona Rendimiento Medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
COMETA	5029	156,7	a	15	8	2
HISPANIC (T)	4826	150,4	a	12	8	6
ICARIA	4709	146,7	a	7	9	10
MESETA (T)	4908	152,9	a	12	9	5
OLIVIA	4709	146,7	a	8	6	11
ORCHESTA	4750	148,0	a	8	13	5
PEWTER (R)	4486	139,8	a	5	9	10
PROPINO	4367	136,1	a	5	7	9
ROCIO	4737	147,6	a	6	9	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4725		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4867		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0131		

Tabla 23.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC y MESETA, en la zona Rendimiento Alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
COMETA	7194	106,4	a	11	3	3
PROPINO	7189	106,3	a	7	4	3
PEWTER (R)	7079	104,7	a	6	3	6
ORCHESTA	7030	104,0	a	6	7	3
MESETA (T)	7000	103,5	a	5	9	3
ROCIO	6964	103,0	a	8	3	5
OLIVIA	6761	100,0	a	3	9	4
ICARIA	6717	99,3	a	4	5	8
HISPANIC (T)	6525	96,5	a	1	8	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6940		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6762		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0480		

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. La variedad COMETA presenta una buena adaptación a las tres zonas productivas establecidas. El testigo HISPANIC e ICARIA parecen mostrar un mejor comportamiento relativo a las zonas de producciones bajas y medias.

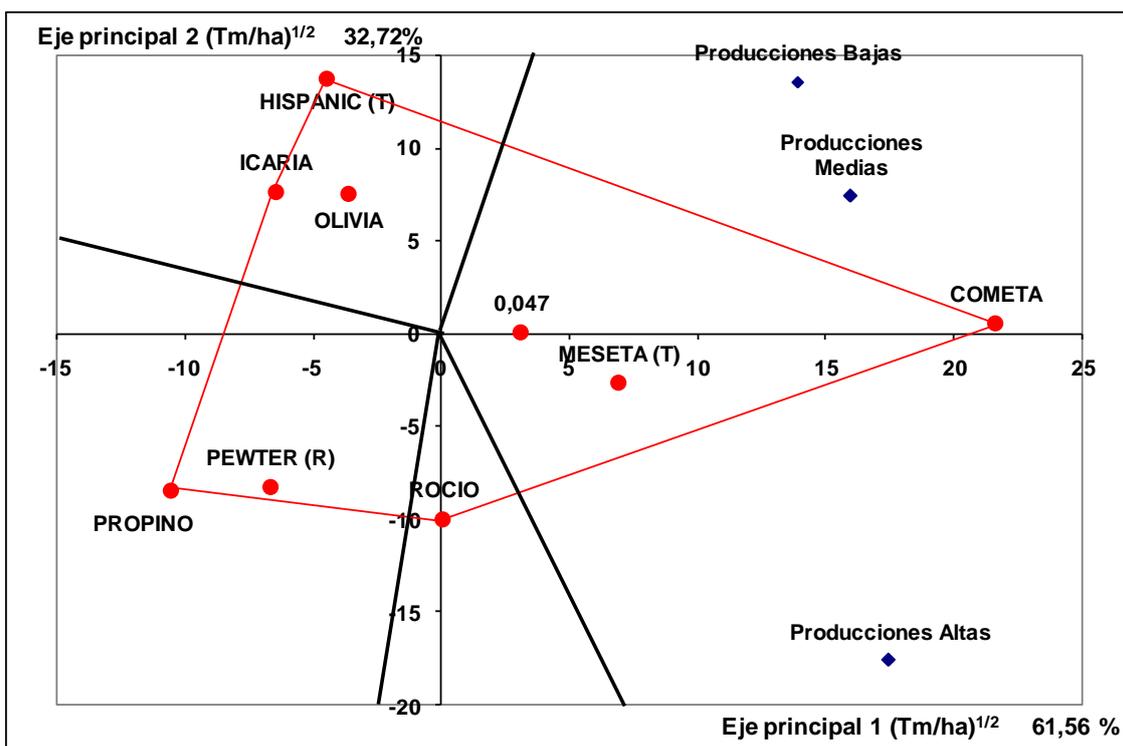


Figura 3.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo largo junto a los testigos HISPANIC y MESETA y a la variedad de referencia PEWTER en las zonas de rendimientos Bajo, Medio y Alto, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.2.2. Variables agronómicas.

En la Tabla 24 se pueden observar algunos datos agronómicos relacionados con el ciclo de las variedades de cebada de ciclo largo y su nivel sanitario.

Tabla 24.- Fecha de encañado, espigado, fecha de madurez fisiológica y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ENCAÑADO	FECHA DE ESPIGADO	FECHA DE MADUREZ FISIOLÓGICA	HELMINTOS PORIOSIS (Escala visual 0-9)	RINCOSP ORIOSIS (Escala visual 0-9)	OIDIO (Escala visual 0-9)
COMETA	18-feb	23-abr	13-may	3	1	5
ENCARNA	21-feb	27-abr	18-may	4	2	4
FLANELLE	9-mar	28-abr	18-may	4	1	1
HISPANIC (T)	16-feb	23-abr	17-may	4	3	6
ICARIA	17-feb	25-abr	17-may	3	5	4
LAVINIA	21-feb	24-abr	16-may	3	1	4
MESETA (T)	26-feb	26-abr	17-may	3	2	4
OLIVIA		23-abr		3	2	5
ORCHESTA	7-mar	25-abr	18-may	4	1	4
PEWTER (R)	5-mar	29-abr	19-may	4	3	2
PROPINO		30-abr		3	3	4
ROCIO	13-mar	25-abr	17-may	3	2	5
SAXO	17-feb	2-may	17-may	4	3	
VINAGROSA		24-abr		5	2	5
YURIKO	13-feb	22-abr	13-may	3	1	4
Media	24-feb	25-abr	16-may	4	2	4
Número de ensayos	1	23	1	7	8	2

(T): variedades testigo; (R): variedades de referencia

Las variedades YURIKO, COMETA, el testigo HISPANIC y OLIVIA son las más precoces a espigado; mientras que SAXO y PROPINO han presentado las fechas de espigado más tardías, similares a la variedad de referencia PEWTER y unos 8-9 días más tarde que HISPANIC. La variedad YURIKO ha sido además la que ha presentado una fecha de encañado y una madurez fisiológica más precoz. Las variedades COMETA, HISPANIC, ICARIA, LAVINIA, PEWTER, VINAGROSA y YURIKO han mostrado una cierta alternitud.

En los 7 ensayos donde se ha producido incidencia por helmintosporiosis, VINAGROSA ha sido la variedad que ha mostrado una mayor susceptibilidad. Es destacable el hecho que ninguna variedad ha mostrado resistencia a esta enfermedad. La variedad ICARIA ha mostrado susceptibilidad a rinosporiosis. El testigo HISPANIC y las variedades COMETA, OLIVIA, ROCIO y VINAGROSA han presentado una cierta susceptibilidad a oidio. No se muestran los resultados de roya parda ya que ningún ensayo ha presentado problemas por esta afección.

En la Tabla 25 se pueden observar otros datos agronómicos y de calidad de la cebada de ciclo largo.

Tabla 25.- Altura, peso de 1000 granos, encamado, peso específico y capacidad de ahijamiento de cebada de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CAPACIDAD AHIJAMIENTO (Espigas/m ²)	PROTEÍNA (%)
COMETA	73 bcd	30 a	49,4 a	62,3 ab	714 ab	12,4
ENCARNA	75 bc	26 a	47,8 ab	64,1 ab	597 abc	13,8
FLANELLE	70 cde	27 a	49,7 a	64,2 ab	669 abc	13,5
HISPANIC (T)	70 cde	37 a	48,8 ab	61,1 b	809 a	10,9
ICARIA	70 cde	43 a	46,5 ab	62,3 ab	772 ab	12,3
LAVINIA	77 ab	44 a	40,7 cd	61,9 ab	551 bc	13,8
MESETA (T)	68 de	24 a	46,2 ab	65,1 a	761 ab	12,4
OLIVIA	68 de	35 a	46,8 ab	63,3 ab	808 ab	12,2
ORCHESTA	78 ab	44 a	46,3 ab	63,7 ab	573 bc	13,7
PEWTER (R)	66 e	17 a	46,7 ab	63,5 ab	549 bc	
PROPINO	69 cde	15 a	47,9 ab	63,7 ab	654 abc	12,2
ROCIO	66 e	29 a	47,3 ab	62,8 ab	704 abc	14,9
SAXO	69 cde	28 a	43,0 bcd	62,3 ab	675 abc	11,9
VINAGROSA	68 de	50 a	44,4 abc	63,5 ab	791 ab	12,7
YURIKO	81 a	42 a	37,7 d	62,9 ab	478 c	14,8
Media	71	33	45,9	63,1	674	13,0
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	0,0236	< 0,0001	0,0072	< 0,0001	-
Número de ensayos	24	6	10	16	8	1

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

YURIKO, ORCHESTA y LAVINIA han sido las variedades más altas, siendo las tres bastante sensibles a encamado. La variedad VINAGROSA ha sido una de las de talla más baja, sin embargo ha presentado los valores más elevados de encamado.

FLANELLE y COMETA presentan los mayores valores de peso del grano; mientras que MESETA ha mostrado el mayor peso específico.

Las variedades HISPANIC, OLIVIA, VINAGROSA, ICARIA, MESETA, COMETA y ROCÍO han presentado una elevada capacidad de ahijado.

La variedad YURIKO ha presentado el menor peso del grano y la menor capacidad de ahijamiento, lógico tratándose de una variedad de seis carreras.

2.3.- CEBADA DE CICLO CORTO.

2.3.1. Producción de grano.

2.3.1.1. Resultados de la campaña 2010-2011.

En la Tabla 26 se pueden observar las variedades de cebada de ciclo corto que se han ensayado en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011. Dos de ellas (GRAPHIC y SCARLETT) se han considerado como los testigos de los ensayos y la variedad PEWTER se ha incorporado como variedad de referencia. Todas las nuevas variedades ensayadas proceden de la lista de variedades comunitaria (CEE), exceptuando FORCADA y LAMARI que proceden del listado español. Las variedades BELGRAVIA y JB MALTASIA completan su evaluación en el grupo.

Las variedades SCRABBLE y GARNER se han introducido en un número muy bajo de ensayos por lo que sus resultados deberán ser tratados con cautela.

Tabla 26.- Características de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2010-2011 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
GRAPHIC	RAGT IBÉRICA	TESTIGO	ENSAYO		23
SCARLETT	DISASEM	TESTIGO	ENSAYO		23
PEWTER	AGRUSA	REFERENCIA	ENSAYO		20
BELGRAVIA	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	3º	23
JB MALTASIA	DISASEM	CEE	ENSAYO	3º	23
CONCERTO	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	2º	23
MARTHE	DISASEM	CEE	ENSAYO	2º	23
FORCADA	AGROMONEGROS	LVC	ENSAYO	1º	23
LAMARI	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1º	22
GARNER	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ANEXO	1º	15
MOONSHINE	RAGT IBÉRICA	CEE	ANEXO	1º	22
STREIF	SEMILLAS BATLLE	CEE	ANEXO	1º	20
SCRABBLE	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ANEXO	1º	14

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

Todas las variedades ensayadas son de dos carreras; las variedades GRAPHIC, GARNER, MARTHE y LAMARI son deficiens.

De entre todas las localidades de ensayo realizadas durante la campaña 2010-2011 no se han considerado aquéllas que no han superado las mismas restricciones estadísticas que en el caso de la cebada de ciclo largo. Así pues, el ensayo de Mabegondo (Galicia) se ha anulado al presentar un coeficiente de variación de 21,06%.

En la Tabla 27 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a las variedades GRAPHIC y SCARLETT y la variedad de referencia PEWTER, durante la campaña 2010-2011, 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. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. Las variedades SCRABBLE, MOONSHINE y PEWTER han formado parte del grupo más productivo. Estas variedades junto con FORCADA han presentado diferencias significativas con MARTHE. La variedad SCRABBLE ha superado las producciones del testigo GRAPHIC y SCRABBLE y MOONSHINE han presentado producciones significativamente superiores a SCARLETT.

Tabla 27.- Índice productivo medio respecto a los testigos GRAPHIC y SCARLETT de las variedades de cebada ciclo corto ensayadas en la campaña 2010-2011, 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
SCRABBLE	5983	119,5	a	13
MOONSHINE	5436	108,6	ab	21
PEWTER (R)	5418	108,2	abc	19
FORCADA	5394	107,8	bc	22
GARNER	5322	106,3	bcd	14
BELGRAVIA	5230	104,5	bcd	22
CONCERTO	5105	102,0	bcd	22
STREIF	5102	101,9	bcd	19
LAMARI	5075	101,4	bcd	21
GRAPHIC (T)	5067	101,2	bcd	22
JB MALTASIA	4985	99,6	bcd	22
SCARLETT (T)	4945	98,8	cd	22
MARTHE	4832	96,5	d	22
MEDIA		5283 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5006 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		7,85 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

(T): variedades testigo; (R): variedades de referencia

2.3.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BELGRAVIA, JB MALTASIA, CONCERTO y MARTHE), junto a los testigos GRAPHIC y SCARLETT y a la variedad de referencia 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 44 ensayos, de los cuales 22 pertenecen a la campaña 2009-2010 y 22 a la campaña 2010-2011. Éstos se corresponden con 28 localidades distintas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 28). Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y estas han mostrado un comportamiento similar durante las dos últimas campañas. La mayor parte de la variación se ha explicado por las diferencias en producción entre localidades de ensayo y por la interacción localidad por año.

Tabla 28.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en cebada de ciclo corto, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	0,03	0,8586		
	Localidad		A			2836,972	1143,372
	Localidad*Año		A			1431,132	564,338
ϕ	Variedad	6	F	3,36	0,0076		
ω ϕ	Variedad*Año	6	F	1,16	0,3492		
	Variedad*Localidad		A			61,130	81,911
	Localidad*Variedad*Año		A			176,337	77,084
	ERROR		A			167,415	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

La variedad de referencia PEWTER ha sido la más productiva con diferencias significativas con el testigo SCARLETT, JB MALTASIA y MARTHE. El grupo de variedades formado por PEWTER, BELGRAVIA, GRAPHIC y CONCERTO han formado el grupo más productivo, sin diferencias significativas entre ellas.

Tabla 29.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
PEWTER (R)	5388	107,4	a	41
BELGRAVIA	5216	104,0	ab	41
GRAPHIC (T)	5116	102,0	ab	44
CONCERTO	5090	101,5	ab	44
MARTHE	4988	99,5	b	43
JB MALTASIA	4978	99,3	b	44
SCARLETT (T)	4914	98,0	b	44
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5099	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5015	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			8,02	

En la Tabla 30 se puede observar el análisis de rangos y la estabilidad genotípica de todas las variedades estudiadas. La variedad de referencia PEWTER se ha situado mayoritariamente (63% de los ensayos) en el tercil superior. No se han observado importantes diferencias en la estabilidad genotípica de las variedades ensayadas.

Tabla 30.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
PEWTER (R)	26	11	4	166,517
BELGRAVIA	15	20	6	121,245
GRAPHIC (T)	14	15	15	401,872
CONCERTO	11	22	11	171,290
MARTHE	9	20	14	226,004
JB MALTASIA	8	21	15	257,280
SCARLETT (T)	5	23	16	188,099
GxE (Componente de la varianza)				218,728

2.3.1.2.1.- 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 zonas agroclimáticas según dos criterios: pluviometría y temperatura.

Por un lado, se han considerado tres zonas de precipitación: secanos áridos y semiáridos y secanos húmedos y de alto potencial y regadíos. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos (26), secanos húmedos y de alto potencial (10) y regadíos (8).

En la Tabla 31 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 de producción entre zonas agroclimáticas y entre las variedades ensayadas. La interacción de la zona agroclimática por variedad ha sido significativa indicando un comportamiento distinto de las variedades en función de las distintas zonas preestablecidas.

Tabla 31.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo corto junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Agroclimática	2	F	11,8	0,0002		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1674,965	725,854
	Año	1	F	0,01	0,9038		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	1,01	0,3810		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			935,308	388,312
U	Variedad	6	F	4,94	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	12	F	2,3	0,0084		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0,000	-
	Variedad*Año	6	F	1,89	0,0822		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	12	F	1,35	0,1884		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			269,856	0,000
	ERROR		A			167,415	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 32 a 34 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. En los secanos húmedos, el testigo GRAPHIC ha presentado producciones significativamente superiores a CONCERTO y MARTHE; mientras que en los regadíos, PEWTER ha superado significativamente los rendimientos de SCARLETT.

Tabla 32.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER (R)	4537	107,0	a	16	5	3
CONCERTO	4418	104,1	a	9	10	7
BELGRAVIA	4370	103,0	a	7	12	6
MARTHE	4260	100,4	a	4	15	6
GRAPHIC (T)	4248	100,1	a	8	9	9
SCARLETT (T)	4237	99,9	a	4	14	8
JB MALTASIA	4151	97,8	a	4	13	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4317		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4242		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,2759		

Tabla 33.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
GRAPHIC (T)	6154	106,8	a	5	4	1
PEWTER (R)	5893	102,3	ab	5	3	1
BELGRAVIA	5838	101,4	ab	4	5	
JB MALTASIA	5443	94,5	ab	2	4	4
SCARLETT (T)	5366	93,2	ab	1	7	2
MARTHE	5169	89,7	b	2	2	6
CONCERTO	5040	87,5	b	1	5	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5558		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5760		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0002		

Tabla 34.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona agroclimática de los regadíos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER (R)	8290	110,1	a	5	3	
BELGRAVIA	8146	108,2	ab	4	3	
CONCERTO	8061	107,1	ab	1	7	
JB MALTASIA	7892	104,8	ab	2	4	2
GRAPHIC (T)	7772	103,2	ab	1	2	5
MARTHE	7760	103,1	ab	3	3	2
SCARLETT (T)	7284	96,8	b		2	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7886		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7528		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0143		

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. Las variedades PEWTER y BELGRAVIA han mostrado un buen comportamiento productivo en las tres zonas establecidas. Cabe destacar la mejor adaptación relativa de CONCERTO y MARTHE a los secanos áridos. Por el contrario, GRAPHIC muestra una buena adaptación a las zonas húmedas.

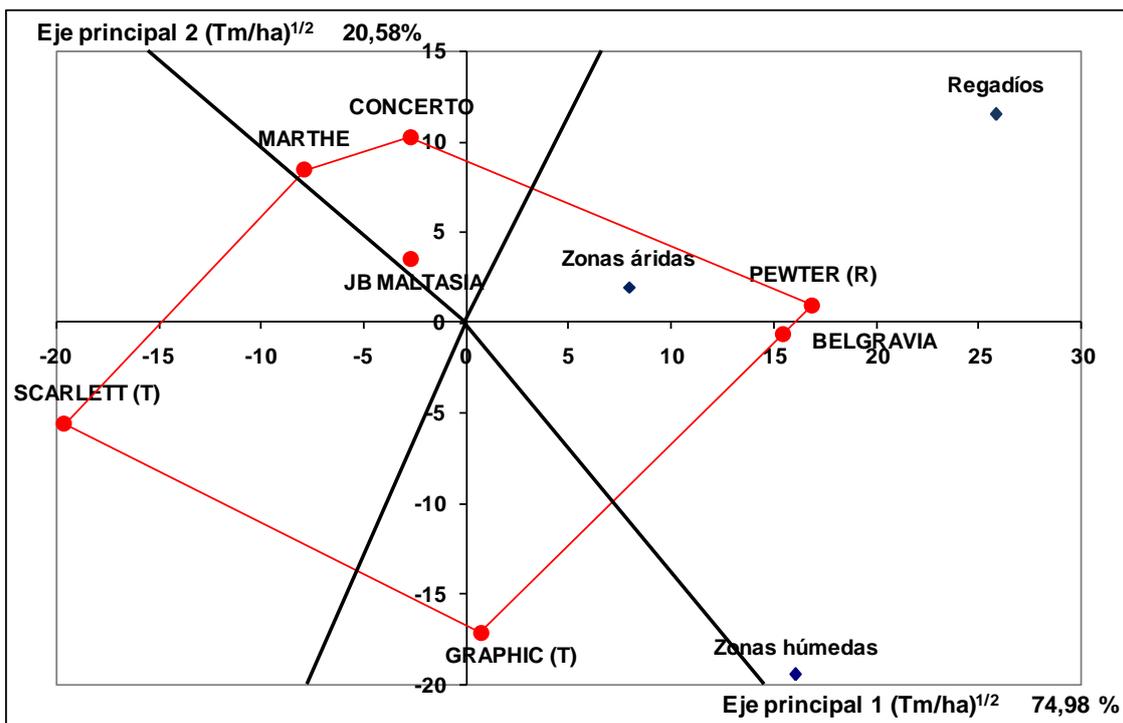


Figura 4.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT en las zonas de los secanos áridos y semiáridos, los secanos húmedos y de alto potencial y los regadíos durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Por otro lado, se han considerado dos zonas de temperatura: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (31) y zonas templadas (13).

En la Tabla 35 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; si bien no se han detectado diferencias entre las dos zonas agroclimáticas establecidas y la interacción zona agroclimática por variedad no ha sido significativa, por lo que no se observa un comportamiento distinto de las variedades en función de las distintas zonas preestablecidas.

Tabla 35.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo corto junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Agroclimática	1	F	0,88	0,3566		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			2975,089	1130,951
	Año	1	F	0,14	0,7155		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,52	0,4794		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1179,046	461,797
U	Variedad	6	F	4,16	0,0005		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	6	F	1,32	0,2480		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0,000	-
	Variedad*Año	6	F	0,99	0,4319		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	6	F	0,93	0,4771		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			350,541	0,000
	ERROR		A			167,415	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 36 a 37 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. Éstas hay que considerarlas únicamente a título orientativo pues no hay que olvidar que la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa.

Tabla 36.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en las zonas frías, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER (R)	5014	105,2	a	14	5	3
BELGRAVIA	4999	104,8	a	6	11	5
GRAPHIC (T)	4830	101,3	a	7	9	7
MARTHE	4764	99,9	a	3	14	5
SCARLETT (T)	4706	98,7	a	4	12	7
CONCERTO	4649	97,5	a	8	8	7
JB MALTASIA	4624	97,0	a	4	10	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4798		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4768		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,1131		

Tabla 37.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en las zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER (R)	5977	112,3	a	12	6	1
BELGRAVIA	5755	108,1	ab	9	9	1
CONCERTO	5644	106,1	ab	3	14	4
GRAPHIC (T)	5621	105,6	ab	7	6	8
JB MALTASIA	5478	102,9	ab	4	11	6
MARTHE	5206	97,8	ab	6	6	9
SCARLETT (T)	5023	94,4	b	1	11	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5529		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5322		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0054		

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. Las variedades PEWTER y BELGRAVIA parecen presentar un buen comportamiento relativo en ambas zonas agroclimáticas. MARTHE parece mostrar una mejor adaptación relativa en las zonas frías; mientras que JB MALTASIA y CONCERTO, a las zonas templadas.

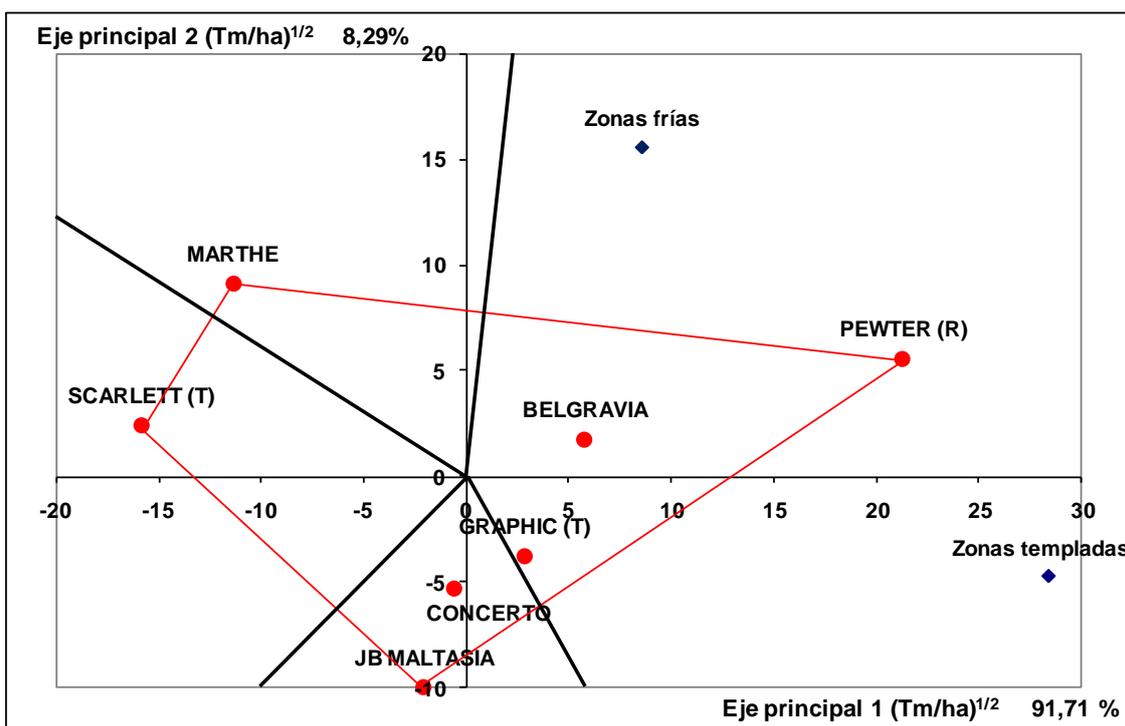


Figura 5.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT en las zonas frías y templadas durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.3.1.2.2.- Comportamiento varietal en función de la zona productiva.

Se han agrupado los ensayos en función de su rendimiento medio. De esta forma se han establecido tres agrupaciones: Rendimiento bajo (inferior a 4000 kg/ha), Rendimiento medio

(entre 4000 y 6000 kg/ha) y Rendimiento alto (superior a 6000 kg/ha). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: Rendimiento bajo (17), Rendimiento medio (14) y Rendimiento alto (13).

Como era de preveer, se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 38). La interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa, no observándose un comportamiento distinto de las variedades en las distintas zonas establecidas.

Tabla 38.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	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
M	Zona Productiva	2	F	112,9	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			310,547	159,85
	Año	1	F	4,47	0,0397		
	Zona Productiva*Año	2	F	1,02	0,3726		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			234,037	110,208
U	Variedad	6	F	3,66	0,0016		
G*E	Zona Productiva*Variedad	12	F	1,42	0,1578		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0,000	-
	Variedad*Año	6	F	1,35	0,2348		
	Zona Productiva*Variedad*Año	12	F	0,9	0,5479		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			237,140	0,000
	ERROR		A			167,415	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 39 a 41 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas. Éstas hay que considerarlas únicamente a título orientativo pues no hay que olvidar que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa. En todas las zonas evaluadas, PEWTER se ha comportado como la variedad más productiva, presentado producciones significativamente superiores a SCARLETT en las zonas de producción Alta.

Tabla 39.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER (R)	3469	111,4	a	11	5	
CONCERTO	3390	108,9	a	9	5	3
BELGRAVIA	3236	103,9	a	3	8	5
MARTHE	3195	102,6	a	3	8	5
SCARLETT (T)	3149	101,1	a	2	10	5
JB MALTASIA	3108	99,8	a	3	8	6
GRAPHIC (T)	3079	98,9	a	3	7	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3232		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3114		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,3393		

Tabla 40.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER (R)	4909	107,5	a	7	4	2
BELGRAVIA	4828	105,7	a	6	6	1
GRAPHIC (T)	4599	100,7	a	6	4	4
SCARLETT (T)	4535	99,3	a	2	9	3
MARTHE	4522	99,0	a	4	6	4
CONCERTO	4305	94,3	a	1	7	6
JB MALTASIA	4185	91,6	a	2	6	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4555		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4567		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0642		

Tabla 41.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER (R)	8165	105,7	a	8	2	2
GRAPHIC (T)	8132	105,3	ab	5	4	4
BELGRAVIA	7912	102,4	ab	6	6	
JB MALTASIA	7769	100,6	ab	3	7	3
CONCERTO	7753	100,4	ab	1	10	2
MARTHE	7655	99,1	ab	2	6	5
SCARLETT (T)	7319	94,7	b	1	4	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7815		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7725		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0055		

Aunque no se ha detectado una interacción variedad por zona productiva significativa, 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. A nivel de recomendación se desprende que la variedad PEWTER presenta una buena adaptación en todas las zonas productivas establecidas. CONCERTO presentaría una mejor adaptación relativa a las zonas de producción baja.

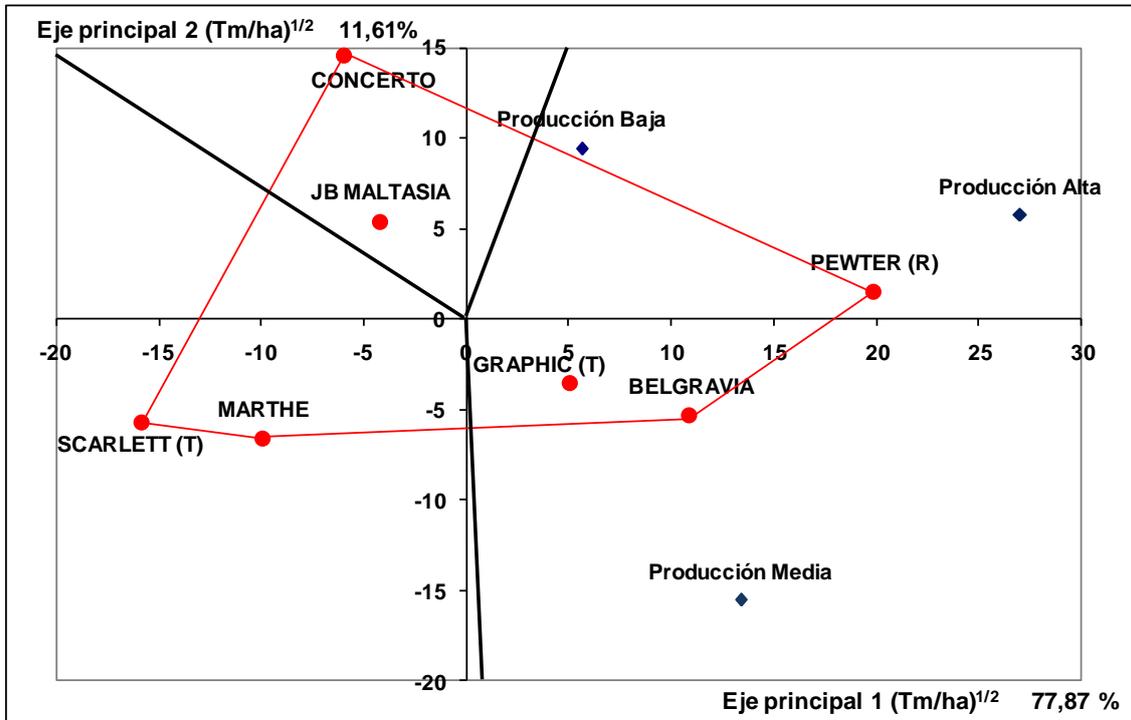


Figura 6.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de ciclo corto, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT en las zonas de producción alta, media y baja durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.3.2. Variables agronómicas

En la Tabla 42 y 43 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011.

Tabla 42.- Fecha de espigado y de madurez fisiológica, nivel de afectación por enfermedades foliares y de accidentes y capacidad de ahijamiento de las variedades de cebada de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ENCAÑADO	FECHA DE ESPIGADO	FECHA DE MADUREZ FISIOLÓGICA	OIDIO (Escala visual 0-9)	RINCOSPORIOSIS (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)	HELMINTOSPORIOSIS (Escala visual 0-9)
BELGRAVIA	13-mar	3-may	20-may	5	1	3	5
CONCERTO	21-mar	3-may	18-may	4	2	2	5
FORCADA	25-mar	3-may	16-may	4	2	3	4
GARNER		3-may	18-may		2	3	5
GRAPHIC (T)	20-mar	2-may		3	2	2	5
JB MALTASIA	9-mar	1-may		7	5	4	5
LAMARI		25-abr		5	2	1	6
MARTHE	13-mar	4-may		3	3	3	6
MOONSHINE	8-mar	2-may	18-may		3	2	6
PEWTER (R)	24-mar	2-may		4	1	1	5
SCARLETT (T)	18-mar	3-may		3	2	3	5
SCRABBLE	11-mar	2-may	18-may		2	2	5
STREIF	7-mar	2-may			2	3	4
Media	15-mar	1-may	18-may	4	2	2	5
Número de ensayos	1	19	1	1	6	5	6

(T): variedades testigo; (R): variedades de referencia

La variedad LAMARI ha sido la más precoz a espigado, mientras que MARTHE a sido la que ha presentado una fecha de espigado más tardía, 1 día después que SCARLETT.

Todas las variedades han mostrado susceptibilidad a helmintosporiosis, mostrando todas ellas valores igual o superior a 4 en la media de los seis ensayos en los que se ha detectado esta enfermedad. La variedad JB MALTASIA se ha mostrado como especialmente susceptible a rincosporiosis, a roya parda y a oidio.

En la Tabla 43 se pueden observar los datos de altura, peso del grano y peso específico de todas las variedades ensayadas.

Tabla 43.- Altura, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de cebada de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CAPACIDAD DE AHIJAMIENTO (plantas/m ²)	PROTEÍNA (%)				
BELGRAVIA	70	a	64	ab	43,1	bc	63,8	abc	784	9,8
CONCERTO	71	a	66	ab	42,8	bc	63,5	abc	738	9,6
FORCADA	69	a	79	a	43,7	bc	64,2	abc	804	10,4
GARNER	69	a	70	ab	46,0	abc	61,1	c	837	9,9
GRAPHIC (T)	70	a	58	ab	41,2	c	65,5	a	787	9,8
JB MALTASIA	67	a	77	a	42,5	c	64,4	ab	901	9,2
LAMARI	70	a	58	ab	45,8	abc	65,8	a	941	9,2
MARTHE	70	a	64	ab	42,0	c	64,3	ab	886	10,2
MOONSHINE	69	a	65	ab	45,8	abc	62,4	bc	796	9,0
PEWTER (R)	67	a	37	b	44,6	abc	65,4	a	728	
SCARLETT (T)	69	a	65	ab	42,0	c	65,0	a	877	9,9
SCRABBLE	67	a	65	ab	48,8	a	64,2	abc	820	9,3
STREIF	68	a	73	ab	47,3	ab	64,2	abc	875	9,5
Media	69		65		44,3		64,1		829	9,6
Número de ensayos	0,0393		0,0619		< 0,0001		< 0,0001		0,1434	-
Nivel significación variedades (p-valor)	18		3		10		14		6	1

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

Las variedades BELGRAVIA y CONCERTO han sido las más altas de todas las ensayadas; mientras que SCRABBLE, PEWTER y JB MALTASIA han sido las más bajas.

En los tres ensayos en los que ha habido problemas de encamado, no se han detectado diferencias significativas entre variedades, presentando estas unos valores de afectación bastante significativos (65% de media). FORCADA y JB MALTASIA han mostrado los valores más elevados.

SCRABBLE y STREIF han presentado el mayor peso del grano, con diferencias significativas con GRAPHIC, MARTHE, SCARLETT y JB MALTASIA. Por lo que se refiere al peso específico, las variedades que han presentado los mayores valores han sido LAMARI, GRAPHIC, PEWTER y SCARLETT, con diferencias significativas con MOONSHINE y GARNER.

LAMARI y JB MALTASIA han sido las variedades que han presentado una mayor capacidad de ahijamiento.

2.4.- TRIGO HARINERO DE CICLO LARGO.

2.4.1. Producción de grano.

2.4.1.1. Resultados de la campaña 2010-2011.

En el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011, se han ensayado 21 variedades de trigo blando de ciclo largo (Tabla 44). De éstas, CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS se han considerado como variedades testigo y MARIUS se ha considerado como variedad testigo de calidad. No se han incluido las variedades BANDERA, IDALGO y SANTOYO al detectarse la presencia de insecticida en las muestras analizadas.

Entre las nuevas variedades ensayadas AREZZO, BUENO, INNOV, PREMIO, ADAGIO y GALPINO completan su último año de evaluación en el grupo. Una vez más, no todas las variedades han estado presentes en todos los ensayos. La variedad ESCALEO se ha encontrado únicamente en el 66% de los ensayos; OVALO, INNOV, ILLICO y BUENO han estado presentes en menos del 80% de los ensayos. Sólo 5 variedades, junto con los testigos, se han encontrado en los 29 ensayos recibidos.

Tabla 44.- Características de las variedades de trigo de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2010-2011 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
CCB INGENIO	AGRAR SEMILLAS	TESTIGO	ENSAYO		29
PALEDOR	AGRUSA	TESTIGO	ENSAYO		29
SOISSONS	AGRUSA	TESTIGO	ENSAYO		29
MARIUS	AGRAR SEMILLAS	TESTIGO CALIDAD	ENSAYO		17
AREZZO	RAGT IBERICA S.L.U.	CEE	ENSAYO	3º	27
BUENO	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ENSAYO	3º	23
INNOV	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ENSAYO	3º	22
PREMIO	AGROSA	CEE	ENSAYO	3º	26
ADAGIO	RAGT IBERICA S.L.U.	LVC	ENSAYO	2º	29
AEROBIC	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2º	29
GALPINO	RAGT IBERICA S.L.U.	LVC	ENSAYO	2º	28
ILLICO	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ENSAYO	2º	23
SOLLARIO	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	ENSAYO	2º	29
AVISO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1º	28
CHAMBO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1º	29
ESCALEO	AGROSA	LVC	ENSAYO	1º	19
OVALO	AGROSA	LVC	ENSAYO	1º	22
SOLEDAD	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	ANEXO	1º	25

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2010-2011 se han considerado únicamente aquellos ensayos que han presentado un coeficiente de variación inferior al 15 % o que en el caso que éste estuviera comprendido entre el 15 y el 20 % mostraran diferencias significativas entre los genotipos ensayados. Así, no se ha incluido para el análisis conjunto el ensayo de Cubillo de El Úceda (Castilla-La Mancha) al presentar un valor de coeficiente de variación superior al establecido (25,76 %).

En la Tabla 45 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CCB-INGENIO, PALEDOR y SOISSONS, durante la campaña 2010-2011, 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.

Tabla 45.- Índice productivo medio respecto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la campaña 2010-2011, en el marco del GENVE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE	NÚMERO DE ENSAYOS
			MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
SOLLARIO	6783	109,2	a	29
AVISO	6665	107,3	ab	28
CHAMBO	6653	107,1	ab	29
AREZZO	6627	106,7	ab	27
ADAGIO	6604	106,3	ab	29
PREMIO	6479	104,3	abc	26
CCB INGENIO (T)	6431	103,5	abc	29
BUENO	6406	103,1	abcd	23
SOLEDAD	6352	102,2	abcd	25
ILLICO	6283	101,1	abcde	23
PALEDOR (T)	6239	100,4	bcde	29
AEROBIC	6237	100,4	bcde	29
INNOV	6173	99,4	bcde	22
GALPINO	6152	99,0	bcde	28
ESCALEO	6011	96,7	cde	19
SOISSONS (T)	5970	96,1	cde	29
OVALO	5845	94,1	de	22
MARIUS (TC)	5655	91,0	e	17
MEDIA		6309 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6213 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coeficiente de variación		7,52 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

La variedad SOLLARIO ha sido la más productiva de todas las ensayadas, superando significativamente las producciones de los testigos SOISSONS y PALEDOR. El grupo de variedades formado por SOLLARIO, AVISO, CHAMBO, AREZZO y ADAGIO, han presentado producciones significativamente superiores al testigo SOISSONS. De entre las nuevas variedades, OVALO se ha mostrado como la menos productiva. Es importante destacar que no todas las variedades se han ensayado en todas las localidades.

Las variedades han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo.

2.4.1.2.- Resultados conjuntos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (ADAGIO, AEROBIC, AREZZO, BUENO, GALIPNO, ILLICO, PREMIO), junto a los testigos CCB-INGENIO, PALEDOR y SOISSONS. 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 64 ensayos, de los cuales 37 pertenecen a la campaña 2009-2010 y 27 a la campaña 2010-2011. Estos se corresponden a 41 localidades, de las cuales Alcalá de Henares, Aranjuez, Argana, Becerril del Campo, Calaf, Ciudad Real, Granada, Hajar, Horna, Huelma, Las Tiesas, Lupiñen, Mabegondo, Marchamalo, Solsona, Soto de Cerrato, Tauste, Vic, Vilobí d'Onyar, Visiedo y Zuera disponen de ensayos las dos campañas consideradas.

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, si bien éstas no han presentado un comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. La mayor parte de la variación se ha explicado por las diferencias en producción entre localidades de ensayo y por la interacción localidad por año.

Tabla 46.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de otoño, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	3,36	0,0766		
	Localidad		A			4147,853	0
	Localidad*Año		A			1751,756	517,12
ϕ	Variedad	9	F	5,33	0,0002		
	Variedad*Año	9	F	0,86	0,5668		
	Variedad*Localidad		A			0,000	-
ω ϕ	Localidad*Variedad*Año		A			387,835	110,571
	ERROR		A			208,964	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 47.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ADAGIO	6066	106,7	a	64
AREZZO	6058	106,5	a	64
BUENO	5889	103,6	ab	59
CCB INGENIO (T)	5879	103,4	ab	64
ILLICO	5875	103,3	ab	60
PREMIO	5767	101,4	abc	60
PALEDOR (T)	5737	100,9	abc	64
GALPINO	5707	100,4	abc	63
AEROBIC	5536	97,4	bc	64
SOISSONS (T)	5442	95,7	c	64
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5795	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5686	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			7,89	

Las variedades ADAGIO y AREZZO han sido las más productivas, presentado diferencias significativas con SOISSONS y AEROBIC. Además, las variedades BUENO, CCB INGENIO e ILLICO han superado al testigo SOISSONS.

En la Tabla 48 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como las variedades ADAGIO, AREZZO, BUENO y ILLICO se han situado en un porcentaje importante de los ensayos (47, 48, 44 y 47 % de los casos respectivamente) en el tercil superior. Por el contrario, el testigo SOISSONS se ha situado mayoritariamente (56% de los ensayos) en el tercil inferior. La variedad AREZZO ha presentado una elevada estabilidad genotípica y se ha situado en más del 95% de los ensayos entre los terciles superior y medio. Por el contrario, la variedad ILLICO se ha mostrado como una variedad muy inestable.

Tabla 48.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
ADAGIO	30	28	6	159,251
AREZZO	30	29	3	129,934
BUENO	26	14	19	309,322
CCB INGENIO (T)	18	32	14	209,735
ILLICO	28	18	14	525,498
PREMIO	14	18	28	268,708
PALEDOR (T)	11	33	20	213,151
GALPINO	19	26	18	374,588
AEROBIC	12	34	18	179,996
SOISSONS (T)	4	24	36	193,344
GxE (Componente de la varianza)				254,982

2.4.1.2.1.- 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 zonas agroclimáticas según dos criterios: pluviometría y temperatura.

Por un lado, se han considerado tres zonas de precipitación: secanos áridos y semiáridos y secanos húmedos y de alto potencial y regadíos. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos (38), secanos húmedos y de alto potencial (16) y regadíos (10).

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 observado diferencias significativas de rendimiento entre las zonas agroclimáticas y entre variedades. La interacción zona agroclimática por variedad ha sido también significativa, cosa que parece indicar un comportamiento diferente de las variedades en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.

Tabla 49.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Zona Agroclimática	2	F	18,49	< 0,0001		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1154,95	806,286
	Año	1	F	2,06	0,1633		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	4,58	0,0199		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1913,139	694,318
⊙	Variedad	9	F	7,95	< 0,0001		
⊙*E	Zona Agroclimática*Variedad	18	F	2,02	0,0099		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			37,431	27,608
	Variedad*Año	9	F	1,6	0,1190		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	18	F	1,02	0,4370		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			200,726	33,828
	ERROR		A			208,964	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 50 a 52 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. No se han observado diferencias significativas en el comportamiento de las variedades en los secanos áridos y semiáridos; si bien, éstas han presentado un comportamiento diferencial en los secanos húmedos y en los regadíos. En los secanos húmedos, el testigo CCB INGENIO, ADAGIO y AREZZO han superado significativamente las producciones del testigo SOISSONS. En los regadíos, ADAGIO, AREZZO y BUENO han superado al mismo testigo.

Tabla 50.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
AREZZO	4798	106,9	a	20	14	2
ADAGIO	4753	105,9	a	17	19	2
ILLICO	4719	105,1	a	18	10	6
CCB INGENIO (T)	4603	102,5	a	7	21	10
BUENO	4579	102,0	a	14	8	11
GALPINO	4576	101,9	a	12	17	8
PREMIO	4555	101,5	a	8	9	17
AEROBIC	4518	100,6	a	8	21	9
PALEDOR (T)	4493	100,1	a	7	16	15
SOISSONS (T)	4373	97,4	a	3	17	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4597		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4490		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0680		

Tabla 51.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CCB INGENIO (T)	6587	107,1	a	10	6	
ADAGIO	6402	104,1	ab	6	6	4
AREZZO	6383	103,8	ab	3	12	1
BUENO	6265	101,9	abc	8	1	7
ILLICO	6260	101,8	abc	8	5	3
PALEDOR (T)	6216	101,1	abc	1	11	4
PREMIO	6092	99,1	abc	4	5	7
AEROBIC	6041	98,2	abc	3	8	5
GALPINO	5806	94,4	bc	4	5	7
SOISSONS (T)	5646	91,8	c	1	5	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6170		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6150		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0001		

Tabla 52.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS en la zona agroclimática de los regadíos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ADAGIO	9582	112,1	a	7	3	
AREZZO	9336	109,2	ab	7	3	
BUENO	9325	109,1	ab	4	5	1
GALPINO	8847	103,5	abc	3	4	3
AEROBIC	8823	103,2	abc	1	5	4
PALEDOR (T)	8808	103,0	abc	3	6	1
PREMIO	8786	102,8	abc	2	4	4
ILLICO	8685	101,6	abc	2	3	5
CCB INGENIO (T)	8626	100,9	bc	1	5	4
SOISSONS (T)	8218	96,1	c		2	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				8904		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				8551		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE. Se observa a que las variedades ADAGIO, AREZZO y BUENO presentan una buena adaptación relativa a todas las zonas agroclimáticas establecidas. CCB INGENIO muestra una mejor adaptación relativa a las zonas húmedas.

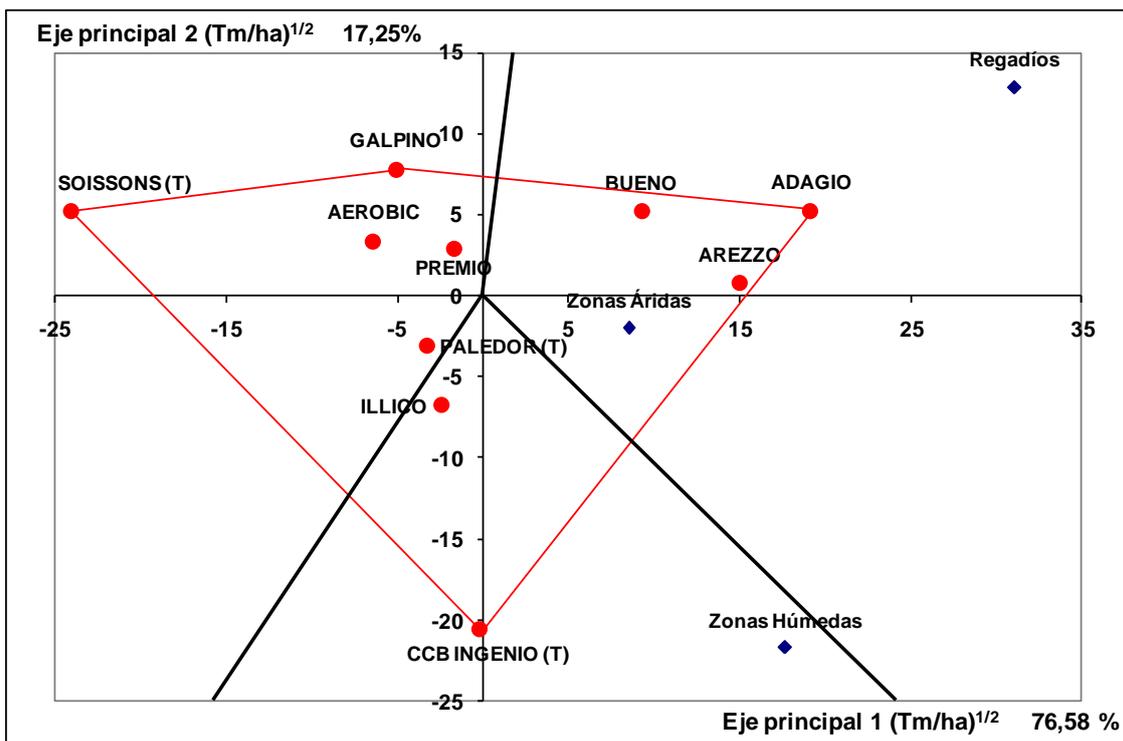


Figura 7.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de otoño junto a los testigos CCB, INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos, secanos húmedos y de alto potencial y regadíos, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Por otro lado, se han considerado dos zonas de temperatura: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (54) y zonas templadas (10).

En la Tabla 53 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 de rendimiento entre las zonas agroclimáticas y entre variedades. La interacción zona agroclimática por variedad no ha sido significativa, cosa que parece indicar un comportamiento similar de las variedades en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.

Tabla 53.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Agroclimática	1	F	6,07	0,0150		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			3035,54	0,000
	Año	1	F	1,34	0,2552		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,31	0,582		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			2227,869	666,023
U	Variedad	9	F	3,96	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	9	F	0,75	0,6648		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			42,221	27,948
	Variedad*Año	9	F	0,76	0,6531		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	9	F	0,60	0,7925		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			210,299	34,166
	ERROR		A			208,964	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 54 a 55 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. 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 54.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS en las zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
AREZZO	5560	106,9	a	26	24	2
ADAGIO	5520	106,1	a	22	27	5
BUENO	5439	104,5	a	24	11	14
ILLICO	5430	104,4	ab	26	14	10
CCB INGENIO (T)	5370	103,2	ab	14	29	11
GALPINO	5279	101,5	ab	17	21	15
PREMIO	5273	101,4	ab	10	16	24
PALEDOR (T)	5217	100,3	ab	8	28	18
AEROBIC	5185	99,7	ab	11	26	17
SOISSONS (T)	5021	96,5	b	4	20	30
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5329		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5202		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 55.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS en las zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ADAGIO	8037	107,7	a	8	1	1
AREZZO	7772	104,1	ab	4	5	1
CCB INGENIO (T)	7765	104,0	ab	4	3	3
PREMIO	7684	102,9	ab	4	2	4
PALEDOR (T)	7640	102,4	ab	3	5	2
BUENO	7583	101,6	ab	2	3	5
ILLICO	7564	101,3	ab	2	4	4
AEROBIC	7530	100,9	ab	1	8	1
GALPINO	7318	98,0	ab	2	5	3
SOISSONS (T)	6988	93,6	b		4	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7588		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7464		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0366		

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE. El gráfico parece sugerir que las variedades AREZZO, ILLICO y GALPINO presentan una mejor adaptación relativa a las zonas frías; mientras que ADAGIO, PALEDOR y CCB INGENIO, a las zonas templadas.

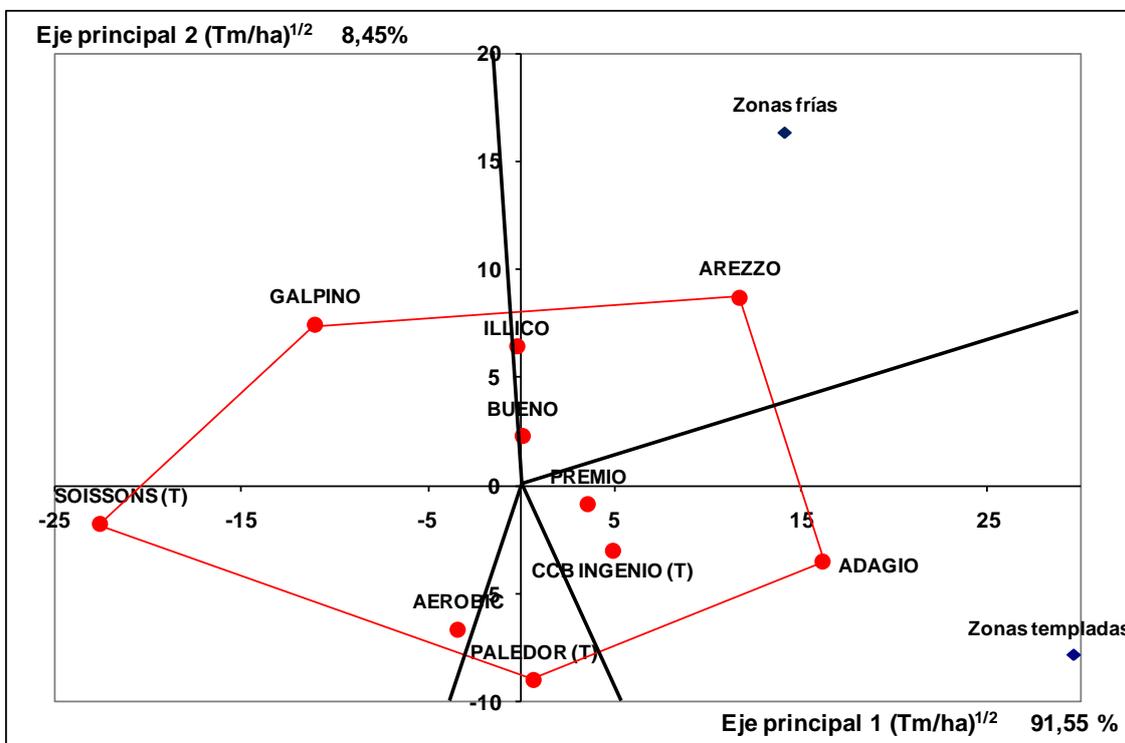


Figura 8.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de otoño junto a los testigos CCB, INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.4.1.2.2.- Comportamiento varietal en función de la zona productiva.

Se han agrupado los ensayos en función de su rendimiento medio. De esta forma se han establecido tres zonas productivas: Rendimiento bajo (inferior a 4000 kg/ha), Rendimiento medio (entre 4000 y 6500 kg/ha) y Rendimiento alto (superior a 6500 kg/ha). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: Rendimiento bajo (19), Rendimiento medio (21) y Rendimiento alto (24).

Se han observado diferencias significativas de producción entre las zonas productivas preestablecidas (Tabla 56). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre variedades y también un comportamiento relativo distinto de éstas en función de la zona productiva.

Tabla 56.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Productiva	2	F	121,22	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			53,4875	271,029
	Año	1	F	2,4	0,1300		
	Zona Productiva*Año	2	F	1,06	0,3560		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			524,195	195,623
U	Variedad	9	F	5,78	< 0,0001		
G*E	Zona Productiva*Variedad	18	F	2,13	0,0099		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0,000	-
	Variedad*Año	9	F	1,05	0,406		
	Zona Productiva*Variedad*Año	18	F	0,54	0,9313		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			272,395	47,328
	ERROR		A			208,964	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 57 a 59 aparecen las producciones de las variedades en función de cada zona productiva. No se han observado diferencias significativas entre variedades en los ensayos de las zonas de rendimiento bajo y medio. En los rendimientos altos, ADAGIO, AREZZO y BUENO han presentado producciones significativamente superiores a SOISSONS y AEROBIC.

Tabla 57.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
AREZZO	3308	108,4	a	7	9	1
ILLICO	3246	106,4	a	11	5	2
BUENO	3194	104,7	a	8	4	6
GALPINO	3178	104,2	a	8	6	4
AEROBIC	3154	103,4	a	7	10	2
ADAGIO	3154	103,4	a	5	11	3
CCB INGENIO (T)	3130	102,6	a	3	12	4
PREMIO	3063	100,4	a	2	5	8
PALEDOR (T)	3056	100,2	a	2	9	8
SOISSONS (T)	2967	97,2	a	4	5	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3145		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3051		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,8844		

Tabla 58.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ADAGIO	5371	107,1	a	9	11	1
ILLICO	5340	106,4	a	9	6	4
AREZZO	5290	105,4	a	12	8	1
CCB INGENIO (T)	5187	103,4	a	6	10	5
GALPINO	5175	103,2	a	8	9	4
AEROBIC	4998	99,6	a	3	12	6
BUENO	4994	99,6	a	8	3	8
PALEDOR (T)	4981	99,3	a	3	8	10
PREMIO	4970	99,1	a	5	4	12
SOISSONS (T)	4883	97,3	a		13	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5119		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5017		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0748		

Tabla 59.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ADAGIO	8955	108,3	a	16	6	2
AREZZO	8784	106,3	a	11	12	1
BUENO	8704	105,3	ab	10	7	5
CCB INGENIO (T)	8568	103,6	abc	9	10	5
PREMIO	8493	102,7	abc	7	9	8
PALEDOR (T)	8434	102,0	abc	6	16	2
ILLICO	8345	100,9	abcd	8	7	8
GALPINO	8092	97,9	bcd	3	11	10
AEROBIC	7981	96,5	cd	2	12	10
SOISSONS (T)	7798	94,3	d		6	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				8415		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				8267		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE. Se observa que las variedades ADAGIO y AREZZO han mostrado una buena adaptación en las tres zonas productivas. Las variedades ILLICO y GALPINO parecen mostrar una mejor adaptación relativa a las zonas de producción baja y media; han mostrado una mejor adaptación a las zonas de producción Baja y Media; mientras que BUENO a las zonas de producción Alta.

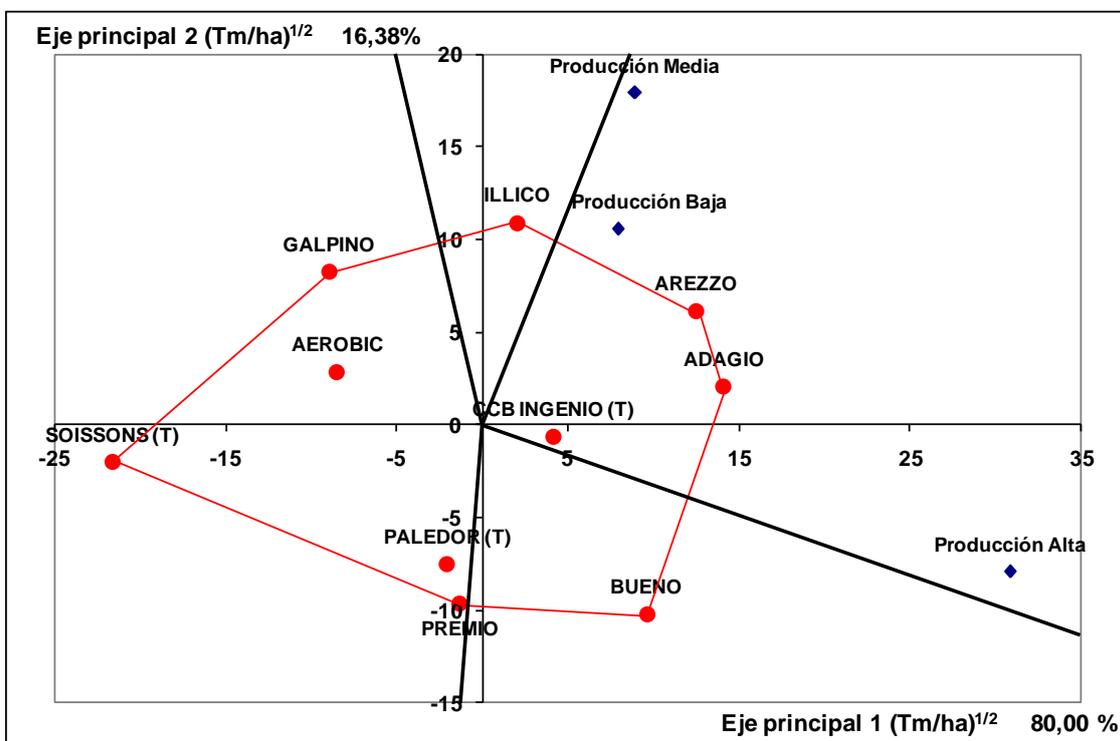


Figura 9.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de otoño junto a los testigos CCB INGENIO, PALEDOR y SOISSONS en las zonas de producción alta, media y baja, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.4.2. Variables agronómicas.

En la Tablas 60 a 62 se puede observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de los trigos blandos de otoño.

Tabla 60.- Fecha de espigado, madurez fisiológica, capacidad de ahijamiento y encamado de las variedades de trigo de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ENCAÑADO	FECHA DE ESPIGADO	FECHA DE MADUREZ FISIOLÓGICA	ENCAMADO (%)
ADAGIO	23-mar	5-may cd	19-jun abc	10 a
AEROBIC	25-mar	5-may cd	20-jun abc	1 a
AREZZO	24-mar	6-may abc	19-jun abc	17 a
AVISO	24-mar	4-may cde	17-jun abcd	15 a
BUENO	19-mar	4-may cde	18-jun abcd	0 a
CCB INGENIO (T)	18-mar	2-may ef	16-jun bcd	24 a
CHAMBO	22-mar	2-may ef	15-jun cd	7 a
ESCALEO	30-mar	8-may a	21-jun ab	3 a
GALPINO	25-mar	7-may ab	20-jun abc	11 a
ILLICO	26-mar	6-may bcd	18-jun abcd	38 a
INNOV	20-mar	5-may cd	17-jun abcd	8 a
MARIUS (TC)	28-mar	1-may f	16-jun bcd	3 a
OVALO	1-abr	6-may cd	22-jun a	3 a
PALEDOR (T)	22-mar	5-may cd	17-jun abcd	1 a
PREMIO	21-mar	8-may a	21-jun ab	0 a
SOISSONS (T)	23-mar	4-may cde	18-jun abcd	26 a
SOLEDAD	24-mar	1-may f	13-jun d	38 a
SOLLARIO	23-mar	4-may de	19-jun abc	1 a
Media	23-mar	4-may	18-jun	11
Nivel significación variedades (p-valor)	0,9912	< 0,0001	0,0001	0,0361
Número de ensayos	2	23	3	3

La variedad SOLEDAD ha sido la más precoz a espigado y a madurez fisiológica (con un ciclo similar al del testigo MARIUS). Las variedades PREMIO, ESCALEO y GALPINO han sido las que han presentado un espigado más tardío, 3 y 4 días más tarde que el testigo SOISSONS. En los ensayo donde se han observado problemas de encamado, las variedades SOLEDAD, ILLICO, SOISSONS, CCB INGENIO, entre otras han mostrado mayor sensibilidad a este accidente. Las variedades BUENO, PREMIO, AEROBIC, PALEDOR y SOLLARIO no han mostrado ningún tipo de afectación por encamado.

Tabla 61.- Nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	OIDIO (Escala visual 0-9)	SEPTORIA (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)	ROYA AMARILLA (Escala visual 0-9)
ADAGIO	2	5	3	0
AEROBIC	2	5	0	3
AREZZO	3	4	2	0
AVISO	2	7	4	0
BUENO	1	4	4	
CCB INGENIO (T)	3	5	4	0
CHAMBO	1	4	1	0
ESCALEO	1	4	3	
GALPINO	5	5	3	2
ILLICO	4	5	3	
INNOV	2	4	1	
MARIUS (TC)		6	4	0
OVALO	3	5	5	
PALEDOR (T)	1	4	5	0
PREMIO	2	3	1	
SOISSONS (T)	1	6	4	0
SOLEDAD		6	2	0
SOLLARIO	1	5	5	7
Media	2	5	3	1
Número de ensayos	2	7	4	1

La variedad GALPINO ha mostrado una cierta susceptibilidad a oídio. Las variedades AVISO, SOISSONS, MARIUS y SOLEDAD han presentado la mayor susceptibilidad a septoria. Asimismo, OVALO, PALEDOR y SOLLARIO se han mostrado como susceptibles a roya parda y esta última variedad ha presentado afectación por roya amarilla en el único ensayo en que se ha detectado esta enfermedad.

Tabla 62.- Altura, contenido en proteína, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de trigo de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)		CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	
ADAGIO	73	ef	12,0	bc	37,2	cd	75,8	abcd
AEROBIC	73	ef	12,8	ab	36,8	cd	76,2	abc
AREZZO	76	de	12,5	abc	38,3	bcd	77,9	a
AVISO	70	fg	12,2	abc	37,3	bcd	76,5	abc
BUENO	70	fg	12,0	bc	41,0	ab	73,6	def
CCB INGENIO (T)	79	bc	12,8	ab	44,5	a	75,2	bcde
CHAMBO	71	fg	11,8	c	37,3	bcd	74,3	cde
ESCALEO	77	cde	12,8	ab	37,9	bcd	74,3	cde
GALPINO	73	ef	12,3	abc	37,7	bcd	74,3	cde
ILLICO	83	ab	12,2	abc	39,5	bc	77,3	ab
INNOV	68	g	12,5	abc	36,4	cd	71,3	f
MARIUS (TC)	86	a	12,7	ab	40,3	bc	73,9	cdef
OVALO	77	cde	12,7	ab	36,2	cd	75,4	abcde
PALEDOR (T)	77	cde	12,9	a	35,7	d	73,9	cde
PREMIO	73	ef	12,5	abc	37,8	bcd	74,5	cde
SOISSONS (T)	79	cd	12,4	abc	35,2	d	77,2	ab
SOLEDAD	71	fg	12,1	bc	39,5	bc	73,2	ef
SOLLARIO	75	de	11,7	c	38,7	bcd	76,0	abc
Media	75		12,4		38,2		75,0	
Número de ensayos	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Nivel significación variedades (p-valor)	23		12		16		21	

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

Las variedades MARIUS y ILLICO han presentado la talla más alta, mientras que INNOV, BUENO, AVISO, SOLEDAD y CHAMBO han sido las que han presentado una altura más baja. CCB INGENIO y BUENO han sido las variedades con un mayor peso del grano; mientras que los testigos SOISSONS y PALEDOR han presentado los valores más bajos. AREZZO, ILLICO y SOISSONS han conseguido los pesos específicos más elevados; sin embargo, INNOV y SOLEDAD han presentado los valores más bajos.

Las variedades PALEDOR y OVALO han presentado los mayores contenidos en proteína en los ensayos evaluados, siendo CHAMBO la variedad con unos contenidos más bajos.

En la Tabla 63 pueden observarse los datos medios de la W, la P, la L y la relación P/L de todas las variedades ensayadas.

Tabla 63.- Calidad harinera de las variedades de trigo de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVE.

VARIETADES	W	P	L	RELACIÓN P/L	ÍNDICE DE CAÍDA
ADAGIO	171 cdef	72 bcd	86 cd	0,88 cd	348
AEROBIC	188 bcde	54 defg	107 bc	0,52 def	353
AREZZO	164 cdef	62 bcdef	85 cd	0,76 cdef	360
AVISO	242 ab	96 a	75 de	1,39 ab	374
BUENO	135 efg	57 bcdefg	83 cd	0,73 cdef	364
CCB INGENIO (T)	247 a	69 bcd	123 ab	0,61 def	356
CHAMBO	193 abcd	68 bcd	86 cd	0,86 cde	366
ESCALEO	167 cdef	64 bcde	112 bc	0,70 cdef	351
GALPINO	166 cdef	56 bcdefg	106 bc	0,57 def	349
ILLICO	209 abc	75 bc	86 cd	1,01 bcd	356
INNOV	120 fg	39 gh	113 bc	0,37 ef	357
MARIUS (TC)	81 g	28 h	131 ab	0,23 f	344
OVALO	136 defg	42 fgh	143 a	0,32 f	355
PALEDOR (T)	129 fg	47 efgh	87 cd	0,61 def	354
PREMIO	171 cdef	72 bcd	67 de	1,14 abc	364
SOISSONS (T)	188 bcde	55 cdefg	106 bc	0,56 def	361
SOLEDAD	144 defg	59 bcdefg	104 bc	0,67 cdef	361
SOLLARIO	143 defg	75 b	55 e	1,55 a	353
Media	166	61	97	0,75	357
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,1529
Número de ensayos	12	12	12	12	10

Las variedades CCB INGENIO, AVISO e ILLICO ha mostrado los mayores valores de fuerza. Las variedades MARIUS, INNOV y OVALO han presentado una relación P/L extensible

2.5.- TRIGO BLANDO DE CICLO CORTO.

2.5.1. Producción de grano.

2.5.1.1. Resultados de la campaña 2010-2011.

En la Tabla 64 se pueden observar las características de las variedades de trigo blando de ciclo corto que se han ensayado. Se han estudiado un total de 12 variedades, de las cuáles GALEON, GAZUL y ARTUR NICK se han considerado como testigos. Las variedades MASACCIO, PALESIO, ANTEQUERA y ANFORETA no han estado presentes en todos los ensayos realizados. Las nuevas variedades PALESIO, ANTEQUERA y MAPEÑA completan su último año de evaluación en GENVCE.

Tabla 64.- Características de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2010-2011 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
GALEON	LIMAGRAIN IBÉRICA	TESTIGO	ENSAYO		29
GAZUL	LIMAGRAIN IBÉRICA	TESTIGO	ENSAYO		29
ARTUR NICK	AGRUSA	TESTIGO	ENSAYO		29
PALESIO	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO	3º	25
ANTEQUERA	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	2º	27
MAPEÑA	IRTA-CSIC-UPM	LVC	ENSAYO	2º	29
ANFORETA	PRO.SE.ME.	CEE	ENSAYO	2º	27
MASACCIO	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ENSAYO	2º	24
GRANOTA	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	1º	29
PEÑALON	IRTA-CSIC-UPM	LVC	ENSAYO	1º	29
PLATERO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1º	29
TREBUJENA	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	1º	29

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

De los ensayos realizados durante la campaña 2010-2011 se ha anulado el ensayo de Alcalá de Henares (Madrid) por presentar coeficientes de variación de 15,80% y no presentar diferencias significativas entre variedades.

En la Tabla 65 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, durante la campaña 2010-2011, 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 detectado diferencias significativas entre variedades. Las variedades PLATERO, MAPEÑA, ARTUR NICK, PALESIO y TREBUJENA han sido las más productivas, superando significativamente a ANTEQUERA y GAZUL. Ninguna variedad ha presentado producciones significativamente superiores al testigo GALEON. El comportamiento de las variedades ha variado significativamente en función de la localidad de ensayo.

Tabla 65.- Índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2010-2011 en el marco del GENVCE.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE	NÚMERO DE ENSAYOS
			MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
PLATERO	5832	106,3	a	28
MAPEÑA	5819	106,0	a	28
ARTUR NICK (T)	5811	105,9	a	28
PALESIO	5750	104,8	a	24
TREBUJENA	5713	104,1	a	28
ANFORETA	5526	100,7	ab	26
GALEON (T)	5492	100,1	ab	28
MASACCIO	5431	99,0	ab	23
GRANOTA	5393	98,3	ab	28
PEÑALON	5346	97,4	ab	28
GAZUL (T)	5159	94,0	b	28
ANTEQUERA	5061	92,2	b	26
MEDIA		5528 kg/ha al 13% d'humedad		
ÍNDICE 100		5325 kg/ha al 13% d'humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		7,88 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.5.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (PALESIO, ANTEQUERA, MAPEÑA, ANFORETA y MASACCIO), junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON 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 54 ensayos, de los cuales 26 pertenecen a la campaña 2009-2010 y 28 a la campaña 2010-2011. Estos proceden de 31 localidades distintas.

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 66). Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, si bien éstas no se han comportado de modo distinto en las dos campañas de ensayo. La varianza explicada por la localidad y por la interacción localidad y año ha absorbido la mayor parte de la varianza.

Tabla 66.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de primavera, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	0,41	0,5297		
	Localidad		A			2336,675	1707,069
	Localidad*Año		A			3116,650	1344,667
ϕ	Variedad	7	F	8,25	0,0001		
ϕ*ω	Variedad*Año	7	F	0,77	0,6193		
	Variedad*Localidad		A			0,000	-
	Localidad*Variedad*Año		A			575,707	208,568
	ERROR		A			200,975	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

El testigo ARTUR NICK y PALESIO se han comportado como significativamente más productivas que ANTEQUERA y GAZUL. El grupo formado por ARTUR NICK, PALESIO, MAPEÑA, ANFORETA, MASACCIO y GALEON no han presentado diferencias significativas de producción entre sí, y al mismo tiempo han superado todas ellas los rendimientos de GAZUL.

Tabla 67.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	5672	105,4	a	54
PALESIO	5669	105,3	a	50
MAPEÑA	5549	103,1	ab	54
ANFORETA	5463	101,5	ab	51
MASACCIO	5426	100,8	ab	49
GALEON (T)	5402	100,4	ab	54
GAZUL (T)	5074	94,3	bc	53
ANTEQUERA	4670	86,8	c	51
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5366	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5383	
Coeficiente de variación (%)			8,35	

Las variedades ARTUR NICK, PALESIO y MAPEÑA se han situado mayoritariamente (52, 60 y 61% de los ensayos) en el tercil superior. Por el contrario, la variedad ANTEQUERA y el testigo GAZUL se ha situado mayoritariamente (71 y 53% de los casos respectivamente) en el tercil inferior. No se han detectado diferencias importantes en la varianza genotípica de las distintas variedades estudiadas, hecho que dificulta la identificación de factores que favorezcan la adaptabilidad de las variedades.

Tabla 68.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
ARTUR NICK (T)	28	17	9	229,156
PALESIO	30	13	7	363,630
MAPEÑA	33	9	12	460,856
ANFORETA	23	12	16	314,977
MASACCIO	19	14	16	334,622
GALEON (T)	16	14	24	411,542
GAZUL (T)	10	15	28	289,412
ANTEQUERA	3	14	36	287,503
GxE (Componente de la varianza)				336,374

2.5.1.2.1.- 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 zonas agroclimáticas según dos criterios: pluviometría y temperatura.

Por un lado, se han considerado tres zonas de precipitación: secanos áridos y semiáridos y secanos húmedos y de alto potencial y regadíos. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos (17), secanos húmedos y de alto potencial (21) y regadíos (16).

En la Tabla 69 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. Aparecen diferencias significativas en producción entre zonas agroclimáticas y entre las distintas variedades de ensayo. No se ha observado un comportamiento diferencial de las variedades en función de la zona agroclimática

Tabla 69.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Zona Agroclimática	2	F	23,02	< 0,0001		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			0,000	-
	Año	1	F	1,38	0,2597		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	0,2	0,8215		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			2868,676	1108,925
ϕ	Variedad	7	F	9,2	< 0,0001		
ϕ*E	Zona Agroclimática*Variedad	14	F	1,4	0,2460		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0,000	-
	Variedad*Año	7	F	0,9	0,5263		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	14	F	0,63	0,8103		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			559,725	204,84
	ERROR		A			200,975	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 70 a 72 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. 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 70.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
MAPEÑA	3544	108,5	a	13	3	1
ARTUR NICK (T)	3481	106,6	a	12	3	2
PALESIO	3338	102,2	a	10	6	1
GALEON (T)	3165	96,9	a	4	11	2
GAZUL (T)	3153	96,5	a	6	7	4
ANFORETA	3101	94,9	a	4	10	3
MASACCIO	2934	89,8	a	2	5	5
ANTEQUERA	2680	82,0	a		6	11
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3174		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3266		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,1133		

Tabla 71.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PALESIO	6144	107,5	a	12	5	2
ARTUR NICK (T)	6016	105,2	a	9	10	2
ANFORETA	5908	103,3	a	11	5	4
MASACCIO	5837	102,1	a	9	8	4
MAPEÑA	5821	101,8	a	11	6	4
GALEON (T)	5654	98,9	a	5	8	8
GAZUL (T)	5482	95,9	a	4	10	7
ANTEQUERA	5221	91,3	a	2	11	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5761		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5718		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0456		

Tabla 72.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, en la zona agroclimática de los regadíos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PALESIO	7685	106,3	a	8	4	2
ARTUR NICK (T)	7575	104,8	a	7	7	2
GALEON (T)	7512	103,9	a	7	8	1
ANFORETA	7506	103,8	a	8	5	1
MASACCIO	7465	103,2	a	8	7	1
MAPEÑA	7345	101,6	a	9	5	2
GAZUL (T)	6607	91,4	a		6	9
ANTEQUERA	6002	83,0	a	1	6	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7212		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7231		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0006		

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE. Las variedades PALESIO y ARTUR NICK muestran el mejor comportamiento relativo en las zonas húmedas y en los regadíos; mientras que MAPEÑA en las zonas áridas. La variedad ANFORETA parece presentar una mejor adaptación relativa a los regadíos

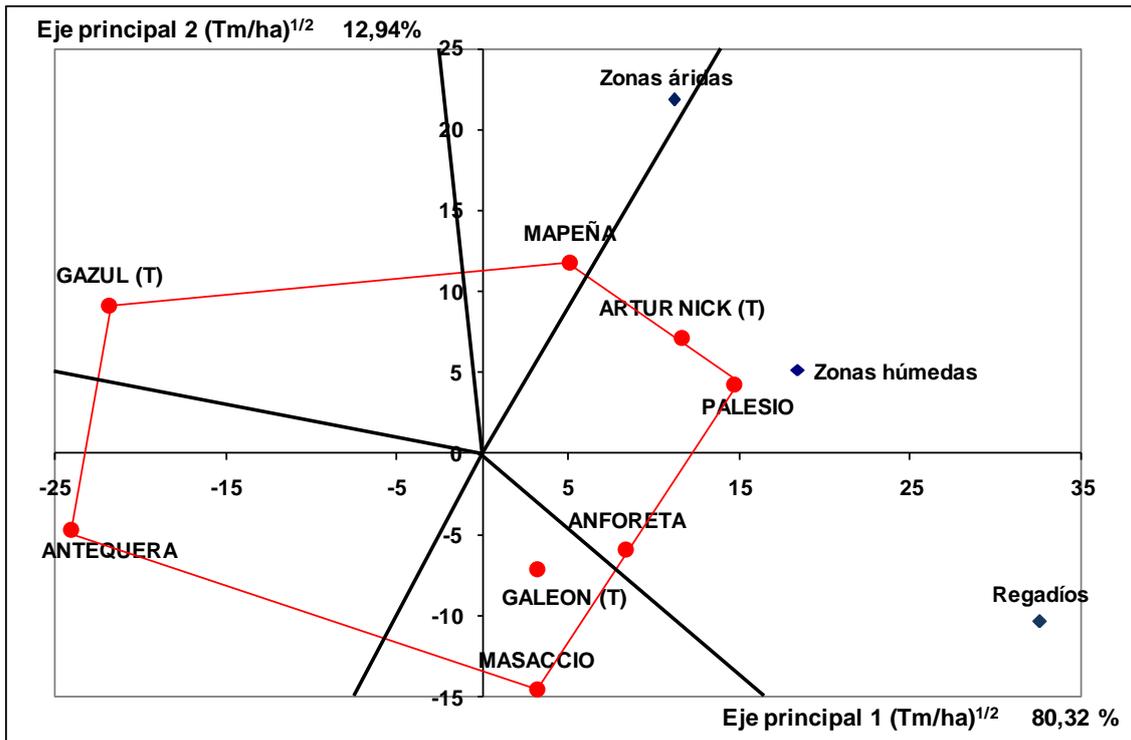


Figura 10.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL en los ensayos realizados durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Por otro lado, se han considerado dos zonas de temperatura: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (26) y zonas templadas (28).

En la Tabla 73 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. Aparecen diferencias significativas entre las distintas variedades de ensayo. Sin embargo, no se han detectado diferencias significativas entre las dos zonas agroclimáticas consideradas ni se ha observado un comportamiento diferencial de las variedades en función de la zona agroclimática

Tabla 73.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Agroclimática	1	F	1,43	0,2404		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			2485,218	1701,674
	Año	1	F	0,14	0,7109		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,24	0,6263		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			3093,547	1336,765
Q	Variedad	7	F	8,46	0,0002		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	7	F	1,13	0,3937		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0,000	-
	Variedad*Año	7	F	0,76	0,6267		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	7	F	0,45	0,8591		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			554,249	216,244
	ERROR		A			200,975	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 74 y 75 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. 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 74.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, en las zonas frías, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
MAPEÑA	5349	106,9	a	20	4	2
ARTUR NICK (T)	5257	105,0	a	15	7	4
PALESIO	5234	104,6	a	12	8	2
ANFORETA	5051	100,9	a	9	9	6
MASACCIO	5027	100,4	a	9	5	7
GALEON (T)	5000	99,9	a	8	8	10
GAZUL (T)	4759	95,1	ab	5	9	11
ANTEQUERA	4034	80,6	b		2	23
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4964		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5005		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0015		

Tabla 75.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, en las zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PALESIO	6157	106,2	a	18	5	5
ARTUR NICK (T)	6117	105,5	a	13	10	5
ANFORETA	5882	101,5	a	14	3	10
MASACCIO	5865	101,2	a	10	9	9
GALEON (T)	5843	100,8	a	8	6	14
MAPEÑA	5793	99,9	a	13	5	10
GAZUL (T)	5430	93,7	a	5	6	17
ANTEQUERA	5344	92,2	a	3	12	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5804		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5797		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0179		

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE. En éste se observa claramente como las variedades PALESIO y ARTUR NICK muestran la mejor adaptación a las zonas templadas. MAPEÑA presenta una mejor adaptación a las zonas frías.

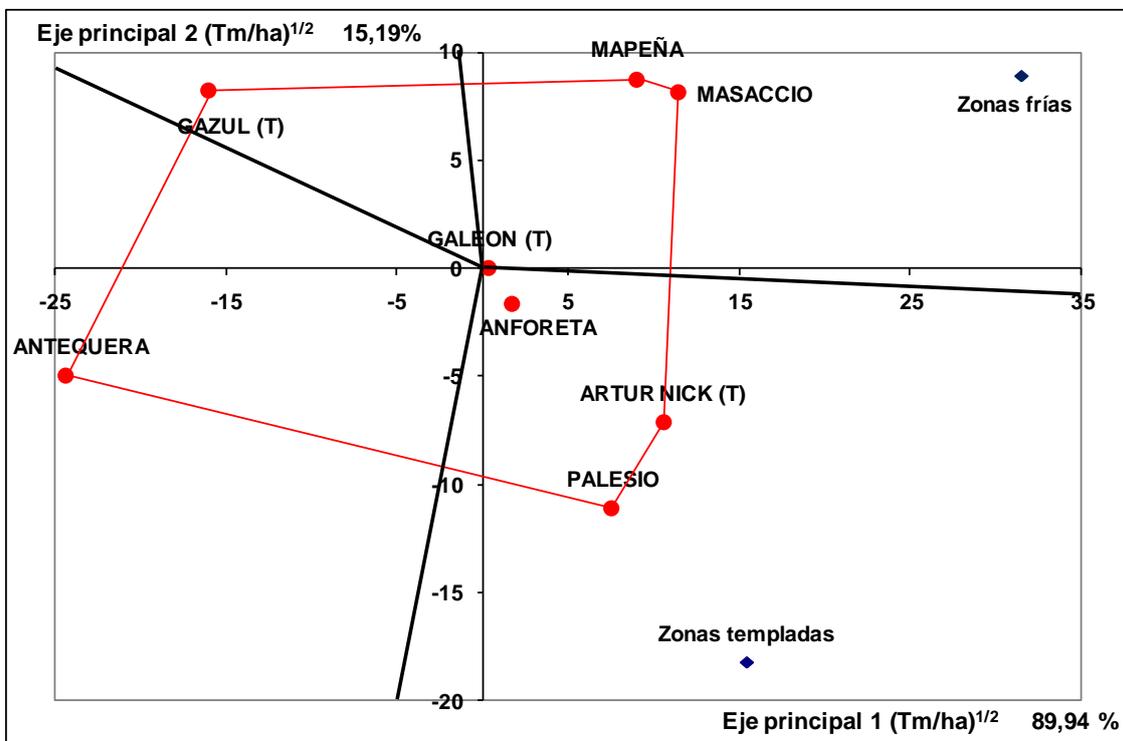


Figura 11.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL en los ensayos realizados durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.5.1.2.2.- Comportamiento varietal en función de la zona productiva.

Se han agrupado los ensayos en función de su rendimiento medio. De esta forma se han establecido tres zonas productivas: Rendimiento bajo (inferior a 4000 kg/ha), Rendimiento medio (entre 4000 y 6500 kg/ha) y Rendimiento alto (superior a 6500 kg/ha). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: rendimiento bajo (19), rendimiento medio (15) y rendimiento alto (20). Como es lógico se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las zonas productivas que se han establecido. Se han detectado diferencias significativas entre variedades así como de un comportamiento distinto de las variedades en función de la zona productiva (Tabla 76).

Tabla 76.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Productiva	2	F	158,03	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			72,031	263,538
	Año	1	F	0,12	0,7321		
	Zona Productiva*Año	2	F	0,42	0,6613		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			665,474	271,003
U	Variedad	7	F	8,53	< 0,0001		
G*E	Zona Productiva*Variedad	14	F	1,97	0,0441		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0,000	-
	Variedad*Año	7	F	1,26	0,2899		
	Zona Productiva*Variedad*Año	14	F	1,02	0,4557		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			377,61	
	ERROR		A			200,975	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 77 a 79 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona productiva. Las variedades ARTUR NICK, MAPEÑA y ANFORETA han superado significativamente las producciones de ANTEQUERA en las zonas de rendimiento medio. En los ensayos con mayor potencial productivo, PALESIO y GALEON han sido las variedades más productivas, con diferencias significativas con GAZUL y ANTEQUERA.

Tabla 77.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, en la zona de Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
MAPEÑA	3168	106,6	a	13	4	2
ARTUR NICK (T)	3119	104,9	a	11	4	4
PALESIO	3116	104,8	a	9	6	2
GAZUL (T)	2943	99,0	a	8	7	4
ANFORETA	2940	98,9	a	6	3	10
GALEON (T)	2856	96,1	a	5	6	8
MASACCIO	2855	96,1	a	4	3	8
ANTEQUERA	2631	88,5	a	1	5	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2954		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2973		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,3152		

Tabla 78.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, en la zona de Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ARTUR NICK (T)	5605	110,0	a	11	3	1
MAPEÑA	5437	106,7	a	7	4	4
ANFORETA	5432	106,6	a	7	6	2
PALESIO	5238	102,8	ab	10	2	2
MASACCIO	5071	99,5	ab	7	3	4
GALEON (T)	4884	95,8	ab	2	5	8
GAZUL (T)	4803	94,2	ab	1	3	11
ANTEQUERA	4446	87,2	b		4	11
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5115		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5097		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0005		

Tabla 79.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL, en la zona de Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PALESIO	8255	104,6	a	11	5	3
GALEON (T)	8246	104,5	a	9	3	8
ARTUR NICK (T)	8179	103,7	ab	6	10	4
MASACCIO	8116	102,9	ab	8	8	4
ANFORETA	8098	102,6	abc	10	3	4
MAPEÑA	7894	100,1	abc	13	1	6
ANTEQUERA	7408	93,9	bc	2	5	12
GAZUL (T)	7243	91,8	c	1	5	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7930		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7889		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE. Las variedades ARTUR NICK y MAPEÑA muestran una clara adaptación a las zonas de producción baja y media. En las zonas de mayor rendimiento, PALESIO, GALEON y MASACCIO muestran su mayor potencial. ANTEQUERA parece presentar un mejor comportamiento relativo en las zonas de producción elevada.

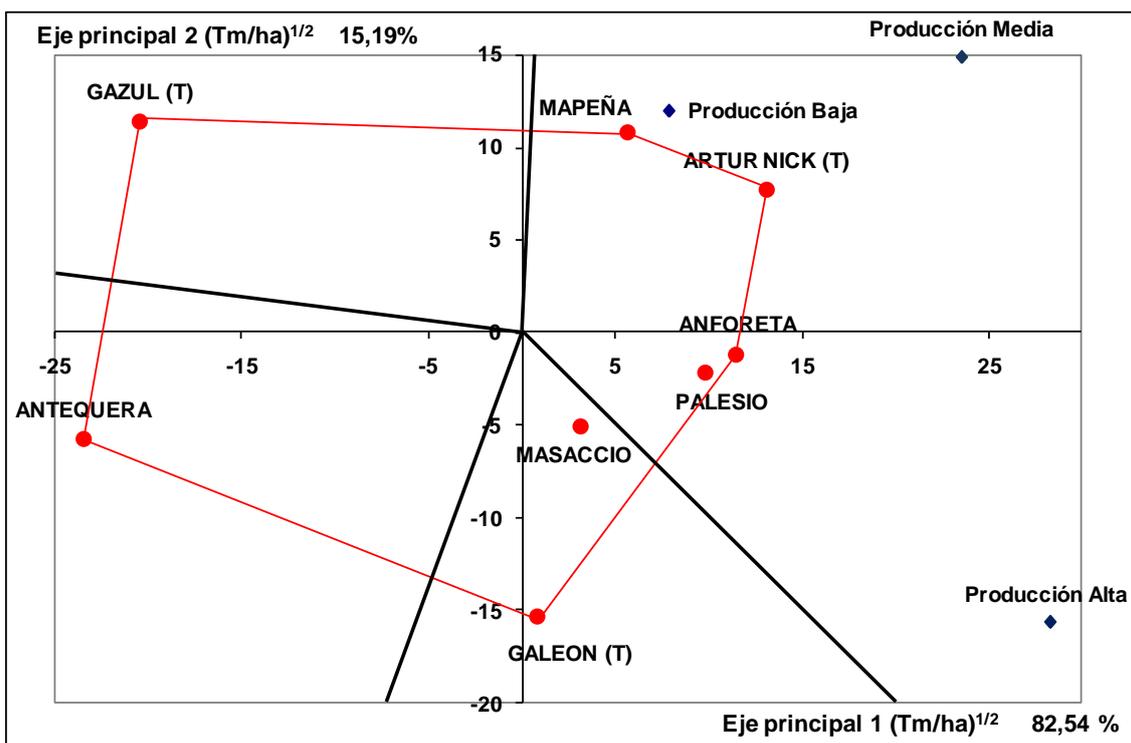


Figura 12.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALEON y GAZUL en los ensayos realizados durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.5.2.- Variables agronómicas.

En la Tabla 80 a 82 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011.

Tabla 80.- Fecha de espigado, fecha de maduración, encamado y capacidad de ahijamiento de las variedades de trigo blando de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ENCAÑADO	FECHA DE ESPIGADO	FECHA DE MADUREZ FISIOLÓGICA	OIDIO (Escala visual 0-9)	SEPTORIA (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)
ANFORETA	14-mar	25-abr	2-jun	4	4	2
ANTEQUERA	16-mar	25-abr	2-jun	3	4	0
ARTUR NICK (T)	16-mar	23-abr	31-may	1	4	0
GALEON (T)	11-mar	24-abr	1-jun	3	5	0
GAZUL (T)	19-mar	25-abr	31-may	3	4	0
GRANOTA	15-mar	25-abr	3-jun	3	5	6
MAPEÑA	19-mar	23-abr	2-jun	2	5	3
MASACCIO	28-mar	28-abr	4-jun	1	5	3
PALESIO	23-mar	26-abr	2-jun	2	3	5
PEÑALON	19-mar	22-abr	31-may	3	6	1
PLATERO	17-mar	23-abr	2-jun	2	5	0
TREBUJENA	17-mar	22-abr	2-jun	2	4	0
Fecha media	17-mar	24-abr	1-jun	2	4	2
Número de ensayos	1	21	2	4	7	7

Las variedades TREBUJENA y PEÑALON han sido las que han presentado una fecha de espigado más precoz, 1 día más precoz que el testigo ARTUR NICK; y GALEON, la más precoz a encañado y madurez fisiológica. MASACCIO ha sido la variedad más tardía tanto a encañado como a espigado y madurez.

La variedad ANFORETA ha presentado la mayor sensibilidad a oidio en los cuatro ensayos en los que se ha detectado esta problemática. Las variedades PEÑALON, MASACCIO, MAPEÑA, PLATERO y GALEON han mostrado cierta susceptibilidad a septoria. Las variedades GRANOTA y PALESIO han presentado susceptibilidad a roya parda.

Tabla 81.- Altura, contenido en proteína, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de trigo blando de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE MIL GRANOS (g)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
ANFORETA	85 a	4	79,9 abc	45,4 a	12,7 e
ANTEQUERA	81 b	4	80,2 ab	40,2 bcd	14,0 abc
ARTUR NICK (T)	74 c	3	77,6 d	37,7 de	13,1 de
GALEON (T)	64 e	7	79,5 abcd	36,2 e	13,9 abcd
GAZUL (T)	79 b	7	81,3 a	41,9 bc	14,1 ab
GRANOTA	81 b	5	78,1 cd	38,9 cde	13,0 e
MAPEÑA	79 b	6	80,5 b	39,4 cd	12,9 e
MASACCIO	73 cd	1	78,5 bcd	41,5 bc	13,2 cde
PALESIO	69 d	2	78,8 bcd	39,7 bcd	13,4 abcde
PEÑALON	81 b	5	79,2 abcd	41,7 bc	13,4 bcde
PLATERO	79 b	5	79,9 abc	42,9 ab	14,0 abc
TREBUJENA	78 b	9	78,8 bcd	42,9 ab	14,3 a
Media	77	5	79,4	40,7	13,5
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	0,1591	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Número de ensayos	23	3	22	19	15

Observación: Las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry ($\alpha=0,05$).

La variedad ANFORETA ha presentado la mayor altura de la planta, con diferencias significativas con el resto de variedades; por el contrario, el testigo GALEON ha sido la variedad más baja.

En la presente campaña no se han detectado problemas importantes de encamado en los ensayos de trigo blando de primavera.

Las variedades GAZUL y ANTEQUERA han presentado los mayores valores de peso específico; mientras que ANTEQUERA, TREBUJENA y PLATERO han obtenido los mayores pesos del grano.

TREBUJENA y GAZUL han obtenido los mayores contenidos en proteína.

Tabla 82.- Calidad harinera de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	W	P	L	RELACIÓN P/L	ÍNDICE DE CAÍDA
ANFORETA	171 def	60 d	92 def	0,75 bcde	362 a
ANTEQUERA	310 a	87 b	109 abcd	0,90 bc	383 a
ARTUR NICK (T)	141 f	44 e	123 abc	0,40 e	356 a
GALEON (T)	245 b	65 cd	105 bcde	0,65 bcde	381 a
GAZUL (T)	309 a	84 b	118 abc	0,76 bcde	358 a
GRANOTA	260 ab	102 a	73 f	1,64 a	361 a
MAPEÑA	235 bc	77 bc	105 bcde	0,86 bcd	378 a
MASACCIO	174 def	67 cd	83 ef	0,91 b	379 a
PALESIO	218 bcd	58 d	129 ab	0,49 de	364 a
PEÑALON	165 ef	60 d	102 cde	0,63 bcde	365 a
PLATERO	193 cde	62 d	133 a	0,51 cde	385 a
TREBUJENA	176 def	68 cd	86 def	0,90 bc	376 a
Media	216	69,6	105	0,78	371
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0042
Número de ensayos	14	14	14	14	12

Las variedades GAZUL y ANTEQUERA han presentado los valores de fuerza más altos, pudiéndose clasificar sus harinas como mejorantes. ARTUR NICK y PALESIO ha mostrado un equilibrio P/L dentro de la extensibilidad.

2.6.- TRIGO DURO.

2.6.1. Producción de grano.

2.6.1.1. Resultados de la campaña 2010-2011.

Durante la campaña 2010-2011 se han ensayado 22 variedades de trigo duro, en el marco del GENVCE (Tabla 83). Entre éstas AMILCAR, AVISPA, CLAUDIO, GALLARETA y SIMETO se han considerado como variedades testigo. Las variedades MIRADOUX, SERAFO NICK, junto con el testigo CLAUDIO, se han incluido únicamente en los ensayos de la zona Norte. Las variedades CANCELLER y DON JAVIER se ha incluido únicamente en los ensayos de la zona Sur. Entre las variedades ensayadas durante la presente campaña, MIRADOUX, SCULPTUR, CANCELLER, DON JAVIER, DURATEC, KANAKIS, KIKO NICK y LICINIUS han completado su periodo de evaluación en la red GENVCE.

Tabla 83.- Características de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2010-2011 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
AMILCAR	SEMILLAS DEL GUADALQUIVIR	TESTIGO	ENSAYO		16 (8/8)
AVISPA	LIMAGRAIN IBÉRICA	TESTIGO	ENSAYO		16 (8/8)
CLAUDIO (norte)		TESTIGO	ENSAYO		8 (8/-)
GALLARETA		TESTIGO	ENSAYO		16 (8/8)
SIMETO	PRO.SE.ME.	CALIDAD	ENSAYO		16 (8/8)
		TESTIGO	ENSAYO		16 (8/8)
MIRADOUX (norte)	AGRUSA	CEE	ENSAYO	3º	8 (8/-)
SCULPTUR	RAGT IBÉRICA S.L.U.	CEE	ENSAYO	3º	16 (8/8)
CANCELLER (sur)	MILUMA, S.A.	LVC	ENSAYO	2º	8 (-/8)
DON JAVIER (sur)	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	2º	8 (-/8)
DURATEC	PRO.SE.ME.	LVC	ENSAYO	2º	16 (8/8)
KANAKIS	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	2º	16 (8/8)
KIKO NICK	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	2º	16 (8/8)
LICINIUS	GENÉTICA Y GESTIÓN	LVC	ENSAYO	2º	14 (6/8)
ALIRON	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1º	16 (8/8)
GINSENG	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	1º	16 (8/8)
GUALLARDO	GENÉTICA Y GESTIÓN	LVC	ENSAYO	1º	14 (6/8)
LUSODUR	AGROSA	LVC	ENSAYO	1º	12 (4/8)
MIMMO	PRO.SE.ME.	LVC	ENSAYO	1º	16 (8/8)
PLADUR	RAGT IBÉRICA S.L.U.	LVC	ENSAYO	1º	16 (8/8)
SERAFO NICK (norte)	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1º	8 (8/-)
CREDIT (INDOOR)	PRO.SE.ME.	CEE	ANEXO	1º	16 (8/8)
GIBRALTAR	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ANEXO	1º	16 (8/8)

Observaciones: LVC Lista de variedades comerciales española; CEE Lista de variedades comerciales comunitaria. En la columna del número de ensayos se indican respectivamente entre paréntesis los pertenecientes a la zona Norte (primer valor) y a la zona Sur (segundo valor).

Cabe destacar que todos los ensayos de la zona Sur han incluido todas las variedades. En la zona Norte, las variedades LUSODUR, GUALLARDO y LICINIUS no han estado presentes en todos los ensayos

2.6.1.1.1. Análisis conjunto zona Norte y zona Sur

En este análisis se han considerado conjuntamente los ensayos realizados en la Zona Norte y en la Zona Sur. Se han considerado únicamente los ensayos que han cumplido las condiciones de tipo estadístico explicadas en el apartado correspondiente de la cebada de ciclo largo. El

número de ensayos implicados ha sido finalmente de 17 (9 de la Zona Norte y 8 de la Zona Sur). Se han considerado todas las nuevas variedades que se han ensayado en las dos zonas (ALIRON, DURATEC, GIBALTAR, GINGSENG, GUALLARDO, CREDIT (INDOOR), KANAKIS, KIKO NICK, LICINIUS, LUSODUR, MIMMO, PLADUR y SCULPTUR), junto con los testigos AMILCAR, AVISPA, GALLARETA y SIMETO .

En la Tabla 84 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas conjuntamente en la zona Norte y Sur, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA y SIMETO, durante la campaña 2010-2011, 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. La producción media de cada variedad se ha obtenido mediante el ajuste por mínimos cuadrados con objeto de contemplar básicamente las diferencias en número de ensayos entre variedades.

Tabla 84.- Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas, durante la campaña 2010-2011, 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
KIKO NICK	6152	107,5	a	16
KANAKIS	6124	107,0	a	16
GINGSENG	6062	105,9	ab	16
SCULPTUR	6044	105,6	ab	16
GIBALTAR	5834	101,9	abc	16
ALIRON	5814	101,6	abc	16
AMILCAR (T)	5791	101,2	abc	16
AVISPA (T)	5755	100,5	abc	16
MIMMO	5732	100,2	abc	16
LICINIUS	5725	100,0	abc	14
SIMETO (T)	5624	98,3	abc	16
CREDIT (INDOOR)	5592	97,7	abc	16
PLADUR	5566	97,2	abc	16
GUALLARDO	5561	97,2	abc	14
GALLARETA (TC)	5446	95,2	abc	16
DURATEC	5378	94,0	bc	16
LUSODUR	5219	91,2	c	12
Media	5730 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	5723 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,0002			
Coeficiente de variación	8,72 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

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. Las variedades KIKO NICK y KANAKIS se han mostrado como las más productivas, superando significativamente a las variedades LUSODUR y DURATEC. Las variedades GINGSENG y SCULPTUR han superado las producciones de LUSODUR. Ninguna variedad ha superado los rendimientos de los testigos AMILCAR, AVISPA y SIMETO. La variedad LUSODUR sólo ha estado presente en el 75% de los ensayos; y GUALLARDO y LICINIUS, en el 88%.

2.6.1.1.2 Zona Norte

Todos los ensayos recibidos se han incluido en el tratamiento conjunto de los datos. El número de ensayos implicados en este estudio ha sido de 8.

En la Tabla 85 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, CLAUDIO y SIMETO, durante la campaña 2010-2011 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.

Tabla 85.- Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, CLAUDIO y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas en la zona Norte de España durante la campaña 2010-2011, en el marco de trabajo del GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
KIKO NICK	6354	106,7	a	8
KANAKIS	6269	105,3	a	8
SCULPTUR	6234	104,7	a	8
LICINIUS	6173	103,7	a	6
GINSENG	6151	103,3	a	8
CLAUDIO (T)	6080	102,1	a	8
AMILCAR (T)	6033	101,4	a	8
MIMMO	5961	100,2	a	8
GIBRALTAR	5931	99,6	a	8
AVISPA (T)	5914	99,4	a	8
SERAFO NICK	5890	99,0	a	8
DURATEC	5863	98,5	a	8
SIMETO (T)	5783	97,2	a	8
ALIRON	5767	96,9	a	8
PLADUR	5716	96,0	a	8
MIRADOUX	5689	95,6	a	8
CREDIT (INDOOR)	5674	95,3	a	8
GUALLARDO	5565	93,5	a	6
GALLARETA (TC)	5553	93,3	a	8
LUSODUR	5393	90,6	a	4
Media	5900 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	5952 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,0412			
Coefficiente de variación	8,36 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

No se han detectado diferencias significativas entre las variedades de estudio; si bien, éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad de ensayo. Es muy importante destacar de nuevo la variedad LUSODOR incluida únicamente en 4 de los 8 ensayos realizados.

2.6.1.1.3. Zona Sur

Todos los ensayos recibidos se han incorporado en el tratamiento conjunto de los datos, de modo que el número final de ensayos tratados ha sido 8. En la Tabla 86 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA y SIMETO, durante la campaña 2010-2011, 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.

Tabla 86.- Índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA y SIMETO de las variedades de trigo duro ensayadas en la zona Sur de España durante la campaña 2010-2011, en el marco de trabajo 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
GINSENG	5963	107,6	a	8
KANAKIS	5959	107,5	a	8
KIKO NICK	5937	107,1	a	8
SCULPTUR	5891	106,3	a	8
ALIRON	5833	105,2	a	8
GIBRALTAR	5726	103,3	ab	8
AVISPA (T)	5596	101,0	ab	8
AMILCAR (T)	5542	100,0	ab	8
DON JAVIER	5541	100,0	ab	8
GUALLARDO	5528	99,7	ab	8
CREDIT (INDOOR)	5524	99,7	ab	8
SIMETO (T)	5489	99,0	ab	8
MIMMO	5456	98,4	ab	8
PLADUR	5442	98,2	ab	8
GALLARETA (TC)	5365	96,8	ab	8
LICINIUS	5332	96,2	ab	8
CANCILLER	5294	95,5	ab	8
LUSODUR	5059	91,3	ab	8
DURATEC	4916	88,7	b	8
Media		5547 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		5542 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,0013		
Coeficiente de variación		9,14 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

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. Las variedades GINSENG, KANAKIS, KIKO NICK, SCULPTUR y ALIRON han mostrando diferencias significativas con DURATEC.

2.6.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Este estudio comprende diferentes aproximaciones:

- 1) análisis conjunto de los ensayos pertenecientes a zona Norte o zona Sur, incluyendo únicamente las variedades comunes a ambas zonas
- 2) análisis de los ensayos de zona Norte
- 3) análisis de los ensayos de zona Sur.

2.6.1.2.1. Análisis conjunto zona Norte y zona Sur

Se han seleccionado aquellas variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (DURATEC, KANAKIS, KIKO NICK, LICINIUS, SCULPTUR), junto a los testigos GALLARETA y SIMETO. 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 34 ensayos, de los cuales 17 pertenecen a la campaña 2009-2010 y 17 a la campaña 2010-2011. De éstos 17 corresponden a la zona Norte y 17 a la zona Sur. Pertenecen a 17 localidades distintas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 87). Como era esperable, la mayor parte de la variación se ha explicado por las diferencias en producción entre localidades de ensayo. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades si bien la interacción variedad por año no ha sido significativa.

Tabla 87.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo duro, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	20,06	0,0010		
	Localidad		A			2730,505	948,198
	Localidad*Año		A			398,711	230,532
ϕ	Variedad	6	F	7,32	0,0050		
ϕ	Variedad*Año	6	F	1,17	0,4023		
	Variedad*Localidad		A			0,000	-
	Localidad*Variedad*Año		A			336,271	191,399
	ERROR		A			222,648	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

El test de separación de medias de Edwards & Berry muestra diferencias de producción entre las variedades ensayadas (Tabla 88). Las variedades SCULPTUR y KIKO NICK han sido las más productivas, presentado producciones significativamente superiores a GALLARETA y DURATEC. KANAKIS también ha superado las producciones de GALLARETA. Ninguna variedad ha presentado rendimientos significativamente superiores a los del testigo SIMETO.

Tabla 88.- Producción media de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMETO obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
SCULPTUR	5166	108,2	a	33
KIKO NICK	5165	108,2	a	33
KANAKIS	4991	104,5	ab	33
SIMETO (T)	4775	100,0	abc	33
LICINIUS	4651	97,4	abc	31
DURATEC	4556	95,4	bc	33
GALLARETA (TC)	4310	90,3	c	30
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4802	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4775	
Coefficiente de variación (%)			9,83	

En la Tabla 89 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose que SCULPTUR y KIKO NICK se han situado mayoritariamente en el tercil superior (55 y 61 % respectivamente); por el contrario, el testigo GALLARETA se ha situado mayoritariamente entre las variedades menos productivas (55% respectivamente). No se han detectado diferencias importantes en la estabilidad genotípica de las variedades ensayadas.

Tabla 89.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMETO obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
SCULPTUR	18	10	5	281,945
KIKO NICK	20	10	3	302,385
KANAKIS	8	22	3	239,824
SIMETO (T)	7	20	6	205,376
LICINIUS	4	14	13	187,583
DURATEC	5	15	13	329,307
GALLARETA (TC)	4	8	18	351,515
GxE (Componente de la varianza)				271,658

2.6.1.2.1.1- Comportamiento varietal en función de la zona geográfica.

Se han agrupado las localidades en 2 zonas geográficas: zona Norte y zona Sur. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zona Norte, 17; zona Sur, 17.

En la Tabla 90 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 geográfica, además de los efectos del año y de la localidad de ensayo. No se aprecian diferencias significativas de producción entre las distintas zonas geográficas preestablecidas ni una interacción variedad por zona agroclimática significativa, lo que supone un comportamiento homogéneo en las distintas zonas geográficas establecidas.

Tabla 90.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMIETO, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Geográfica	1	F	0,93	0,3463		
	Localidad*Zona Geográfica		A			2720,746	983,854
	Año	1	F	17,69	0,0018		
	Zona Geográfica*Año	1	F	0,03	0,8599		
	Localidad*Zona Geográfica*Año		A			434,713	268,328
U	Variedad	6	F	7,19	0,0183		
G*E	Zona Geográfica* Variedad	6	F	0,6	0,7252		
	Localidad*Variedad*Zona Geográfica		A			0,000	-
	Variedad*Año	6	F	1,24	0,407		
	Zona Geográfica* Variedad*Año	6	F	0,75	0,6328		
	Localidad*Zona Geográfica*Variedad*Año		A			335,364	239,882
	ERROR		A			222,648	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 91 y 92 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona geográfica. Estas tablas se publican únicamente a título orientativo ya que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa.

Tabla 91.- Producción media de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMETO, en la zona Norte, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α = 0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SCULPTUR	5531	108,4	a	10	5	2
KIKO NICK	5443	106,7	a	9	5	3
KANAKIS	5419	106,2	a	5	11	1
SIMETO (T)	5101	100,0	a	1	13	3
LICINIUS	5100	100,0	a	3	4	8
DURATEC	5094	99,9	a	4	9	4
GALLARETA (TC)	4569	89,6	a	2	4	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5180		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5101		
Nivel de significación (p-valor)				0,1107		

Tabla 92.- Producción media de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMETO, en la zona Sur, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
KIKO NICK	4949	110,0	a	11	5	
SCULPTUR	4848	107,7	a	8	5	3
KANAKIS	4656	103,5	a	3	11	2
SIMETO (T)	4500	100,0	a	6	7	3
LICINIUS	4295	95,4	a	1	10	5
DURATEC	4081	90,7	a	1	6	9
GALLARETA (TC)	4051	90,0	a	2	4	10

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	4483
ÍNDICE 100 (kg/ha)	4500
Nivel de significación (p-valor)	0,0452

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE.

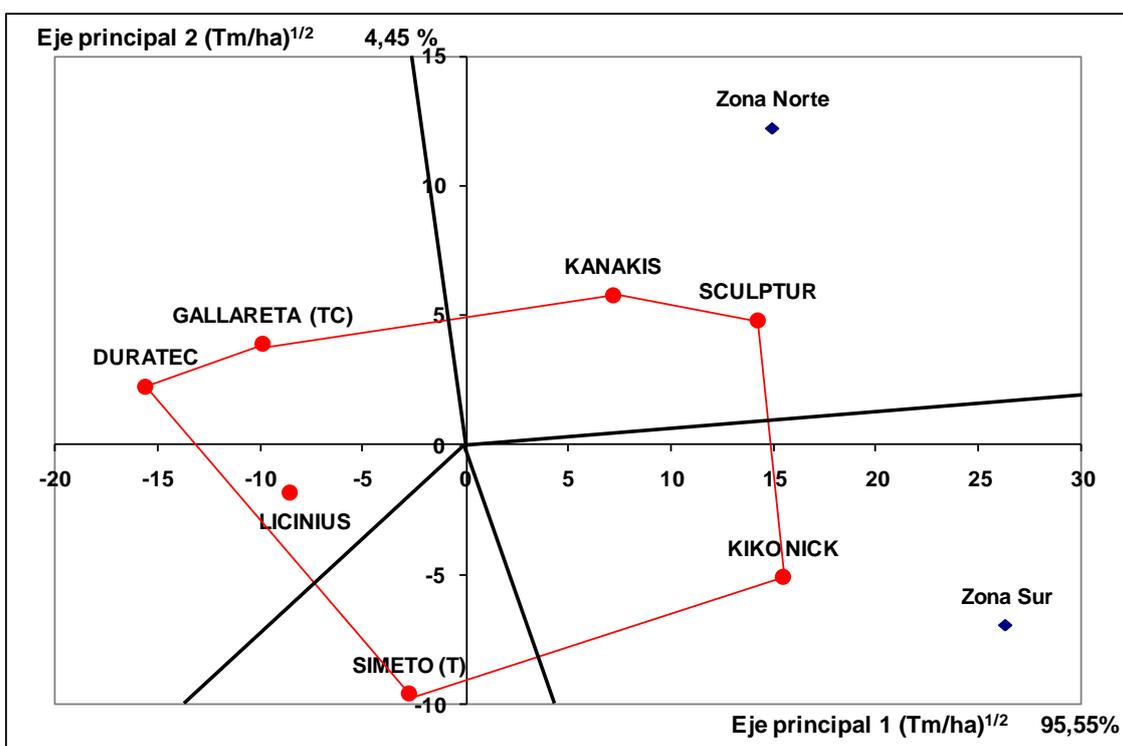


Figura 13.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, CLAUDIO, GALLARETA y SIMIETO en las zonas geográficas Norte y Sur, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Las variedades SCULPTUR, KANAKIS y KIKO NICK han mostrado una buena adaptación a las dos zonas geográficas, si bien las dos primeras presentan un mejor comportamiento relativo en la zona Norte y la tercera, en la zona Sur.

2.6.1.2.1.2- 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 zonas agroclimáticas según dos criterios: pluviometría y temperatura.

Por un lado, se han considerado tres zonas de precipitación: secanos áridos y semiáridos y secanos húmedos y de alto potencial y regadíos. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos (11), secanos húmedos y de alto potencial (14) y regadíos (8).

En la Tabla 93 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 efectos del año y de la localidad de ensayo. Se aprecian diferencias significativas de producción entre las distintas zonas agroclimáticas establecidas y entre las variedades evaluadas. No se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades en función de la zona agroclimática de estudio.

Tabla 93.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMIETO, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Agroclimática	2	F	8,36	0,0022		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1640,15	640,322
	Año	1	F	13,05	0,0051		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	0,86	0,4535		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			506,852	320,325
U	Variedad	6	F	8,08	0,0259		
U*U	Zona Agroclimática*Variedad	12	F	1,07	0,5186		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0,000	-
	Variedad*Año	6	F	1,08	0,4859		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	12	F	1,41	0,3896		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			269,198	226,116
	ERROR		A			222,648	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 94 a 96 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. Estas tablas se publican únicamente a título orientativo ya que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa.

Tabla 94.- Producción media de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMETO, en los secanos áridos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SCULPTUR	3580	109,1	a	5	5	1
KIKO NICK	3543	107,9	a	6	4	1
KANAKIS	3464	105,5	a	3	7	1
LICINIUS	3308	100,8	a	1	5	3
SIMETO (T)	3283	100,0	a	2	6	3
DURATEC	3226	98,2	a	3	5	3
GALLARETA (TC)	3199	97,4	a	2	1	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3372		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3283		
Nivel de significación (p-valor)				0,6690		

Tabla 95.- Producción media de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMETO, en los secanos húmedos y de alto potencial, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
KIKO NICK	5649	108,3	a	9	4	1
SCULPTUR	5624	107,9	a	8	4	2
KANAKIS	5507	105,6	a	4	9	1
SIMETO (T)	5214	100,0	a	4	8	2
LICINIUS	4997	95,9	a	1	7	6
DURATEC	4734	90,8	a	1	4	9
GALLARETA (TC)	4730	90,7	a	1	6	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5208		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5214		
Nivel de significación (p-valor)				0,0425		

Tabla 96.- Producción media de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMETO, en los regadíos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SCULPTUR	6820	107,7	a	5	1	2
KIKO NICK	6785	107,1	a	5	2	1
KANAKIS	6493	102,5	a	1	6	1
DURATEC	6363	100,5	a	1	6	1
SIMETO (T)	6334	100,0	a	1	6	1
LICINIUS	6172	97,4	a	2	2	4
GALLARETA (TC)	5427	85,7	a	1	1	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6342		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6334		
Nivel de significación (p-valor)				0,0915		

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE. De nuevo, las variedades KIKO NICK, SCULPTUR y KANAKIS son las variedades más adaptables a todas las zonas agroclimáticas, mostrando un buen potencial productivo en todas ellas. La variedad DURATEC parece presentar un mejor comportamiento relativo en los regadíos y SIMETO en los secanos húmedos.

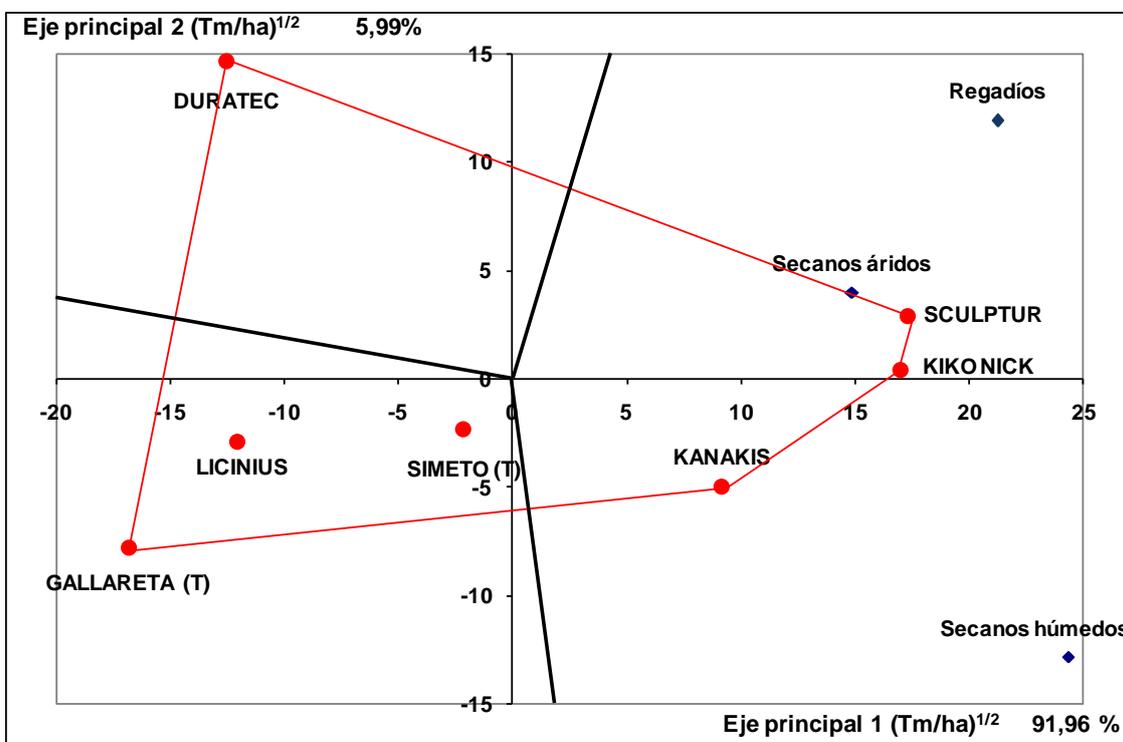


Figura 14.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, GALLARETA y SIMIETO, en los secanos áridos y semiáridos, en los secanos húmedos y de alto potencial y en los regadíos, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Por otro lado, se han considerado dos zonas de temperatura: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (15) y zonas templadas (18).

En la Tabla 97 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 efectos del año y de la localidad de ensayo. Se aprecian diferencias significativas de producción entre las distintas variedades estudiadas. Sin embargo, no se han detectado diferencias significativas entre las zonas agroclimáticas ni un comportamiento diferencial de las variedades en función de la zona de estudio.

Tabla 97.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMIETO, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Agroclimática	1	F	0,19	0,6671		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			2800,104	999,497
	Año	1	F	19,02	0,0014		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,13	0,7232		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			440,59	256,382
U	Variedad	6	F	6,71	0,0025		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	6	F	0,45	0,8285		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0,000	-
	Variedad*Año	6	F	0,89	0,5308		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	6	F	1,37	0,3024		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			329,49	159,351
	ERROR		A			222,648	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 98 y 99 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. Estas tablas se publican únicamente a título orientativo ya que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa.

Tabla 98.- Producción media de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMETO, en las zonas frías, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
KIKO NICK	5403	109,3	a	10	3	2
SCULPTUR	5272	106,6	ab	10	3	2
KANAKIS	5086	102,8	ab	3	12	
SIMETO (T)	4945	100,0	ab	1	12	2
DURATEC	4926	99,6	ab	3	9	3
LICINIUS	4868	98,4	ab	2	3	8
GALLARETA (TC)	4391	88,8	b	1	3	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4985		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4945		
Nivel de significación (p-valor)				0,0383		

Tabla 99.- Producción media de las variedades de trigo duro junto al testigo SIMETO, en las zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SCULPTUR	5065	108,8	a	8	7	3
KIKO NICK	4983	107,0	a	10	7	1
KANAKIS	4864	104,5	a	5	10	3
SIMETO (T)	4656	100,0	a	6	8	4
LICINIUS	4523	97,2	a	2	11	5
DURATEC	4291	92,2	a	2	6	10
GALLARETA (TC)	4239	91,1	a	3	5	10

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	4660
ÍNDICE 100 (kg/ha)	4656
Nivel de significación (p-valor)	0,0151

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE.

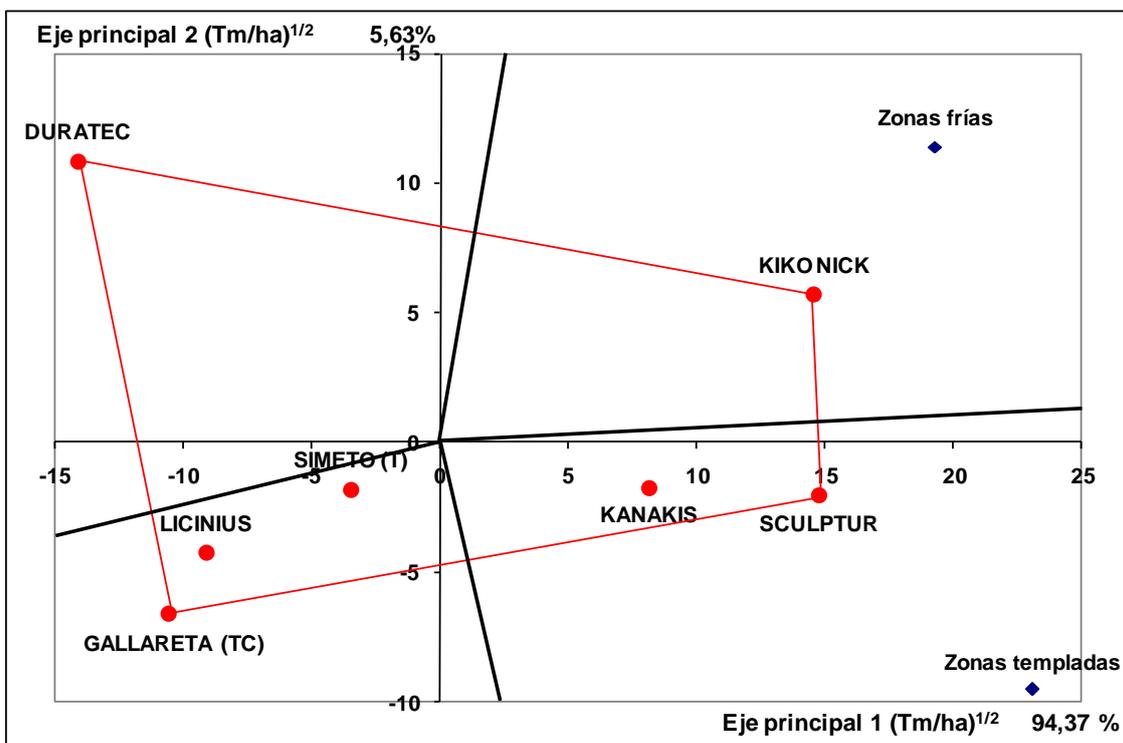


Figura 15.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, GALLARETA y SIMETO, en las zonas agroclimáticas frías y templadas, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

SCULPTUR, KIKO NICK y KANAKIS muestran un buen potencial en ambas zonas, frías y templadas; sin embargo KIKO NICK presenta una mejor adaptación a las zonas frías y SCULPTUR a las templadas. DURATEC parece mostrar un mejor potencial en las zonas frías.

2.6.1.2.1.3- Comportamiento varietal en función de la zona productiva.

Se han agrupado los ensayos en función de su rendimiento medio. De esta forma se han establecido dos zonas productivas: Rendimiento bajo (inferior a 5000 kg/ha) y rendimiento alto (superior a 5000 kg/ha). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: Rendimiento bajo, 17 y Rendimiento alto 16.

Se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 100), así como diferencias entre las variedades ensayadas. No obstante, no se ha observado una interacción variedad por zona productiva significativa.

Tabla 100.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro, junto al testigo SIMIETO, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Zona Productiva	1	F	43,48	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			518,946	456,837
	Año	1	F	6,72	0,0214		
	Zona Productiva*Año	1	F	0,51	0,486		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			609,893	405,19
ϕ	Variedad	6	F	8,58	0,0093		
ω ϕ	Zona Productiva* Variedad	6	F	0,65	0,6921		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0,000	-
	Variedad*Año	6	F	1,13	0,4406		
	Zona Productiva* Variedad*Año	6	F	0,97	0,5135		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			288,011	202,664
	ERROR		A			222,648	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 101 a 102 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas. Estas tablas se publican únicamente a título orientativo ya que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa.

Tabla 101.- Producción media de las variedades de trigo duro, junto al testigo SIMETO, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
KIKO NICK	3824	110,5	a	11	5	1
SCULPTUR	3716	107,4	a	8	7	2
KANAKIS	3576	103,4	a	4	11	2
SIMETO (T)	3460	100,0	a	5	9	3
LICINIUS	3245	93,8	a	1	8	7
DURATEC	3230	93,4	a	3	9	5
GALLARETA (TC)	3061	88,5	a	2	2	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3445		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3460		
Nivel de significación de las variedades				0,0959		

Tabla 102.- Producción media de las variedades de trigo duro, junto al testigo SIMETO, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SCULPTUR	6752	108,7	a	10	3	3
KIKO NICK	6528	105,1	a	9	5	2
KANAKIS	6463	104,0	a	4	11	1
SIMETO (T)	6214	100,0	a	2	11	3
LICINIUS	6030	97,0	a	3	6	6
DURATEC	5841	94,0	a	23	6	8
GALLARETA (TC)	5473	88,1	a	2	6	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6186		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6214		
Nivel de significación de las variedades				0,0241		

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de su interacción con el ambiente mediante la metodología del biplot G+GE.

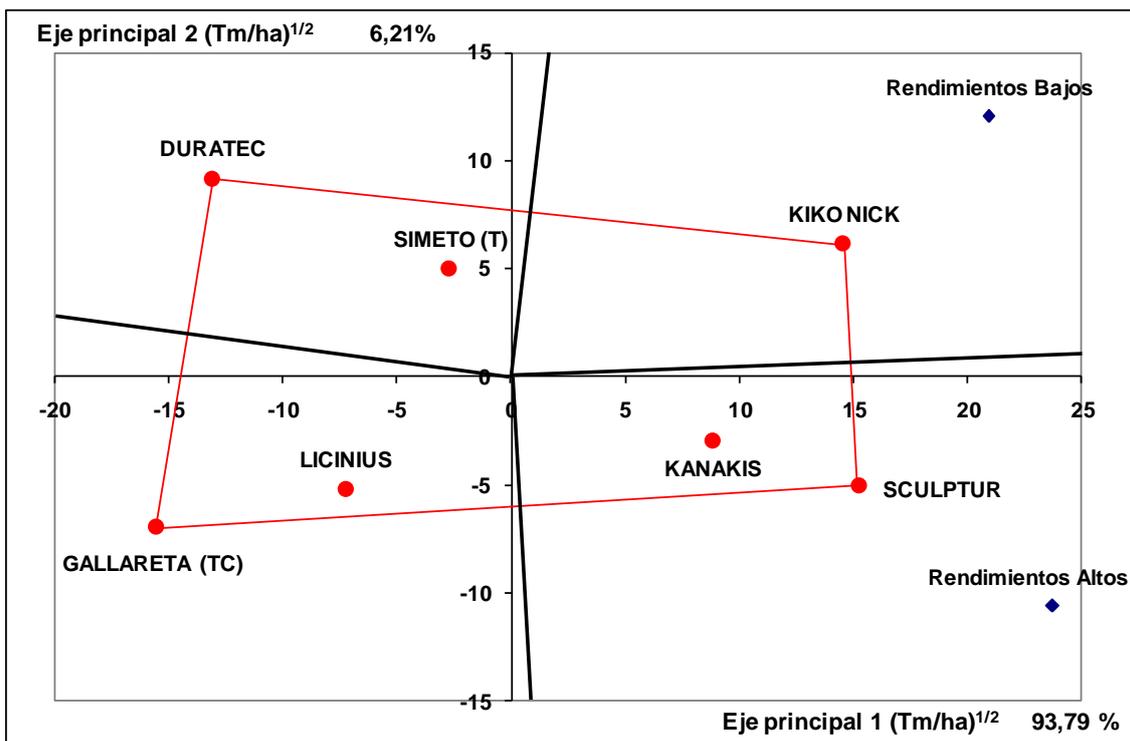


Figura 16.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, GALLARETA y SIMIETO, en zonas productivas, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

De nuevo, SCULPTUR, KIKO NICK y KANAKIS son las variedades más productivas en ambas zonas. En este caso, KIKO NICK parece mostrar una mejor adaptación a las zonas de rendimiento bajos, mientras que SCULPTUR y KANAKIS a los rendimientos altos.

2.6.1.2.2. Zona Norte

Se han seleccionado aquellas variedades que han estado presentes en la zona Norte en las dos campañas de ensayos (DURATEC, KANAKIS, KIKO NICK, LICINIUS, MIRADOUX, SCULPTUR), junto a los testigos CLAUDIO, GALLARETA y SIMETO. 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 18 ensayos, de los cuales 9 pertenecen a la campaña 2009-2010 y 9 a la campaña 2010-2011. Estos ensayos se corresponden con 10 localidades distintas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 103). No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. La mayor parte de la variación se ha explicado por las diferencias en producción entre localidades de ensayo.

Tabla 103.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo duro ensayadas en la zona Norte, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
Año	Año	1	F	13,78	0,0093		
	Localidad		A			1543,315	829,348
	Localidad*Año		A			372,626	255,429
Variedad	Variedad	8	F	2,05	0,0575		
	Variedad*Año	8	F	1,29	0,2779		
	Variedad*Localidad		A			94,905	84,721
	Localidad*Variedad*Año		A			276,077	96,875
	ERROR		A			223,784	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

No se han detectado diferencias significativas de producción entre las distintas variedades ensayadas.

Tabla 104.- Producción media de las de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto al testigo SIMETO, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
CLAUDIO (T)	5540	104,2	a	14
SCULPTUR	5516	103,8	a	17
KIKO NICK	5455	102,7	a	17
KANAKIS	5455	102,6	a	17
MIRADOUX	5126	96,4	a	14
LICINIUS	5102	96,0	a	15
SIMETO (T)	5089	95,8	a	17
DURATEC	4940	93,0	a	17
GALLARETA (TC)	4864	91,5	a	14
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5232	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5314	
Coeficiente de variación			9,04	

En la Tabla 105 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades así como la estimación de su varianza genotípica. El grupo de variedades formado por CLAUDIO, SCULPTUR y KIKO NICK se han situado en más de la mitad de los ensayos (50, 71 y 53% respectivamente) entre el grupo de variedades más productivo. Por el contrario, la variedad testigo GALLARETA, se ha encontrado mayoritariamente en el tercil inferior (71% de los ensayos). La variedad MIRADOUX ha presentado una elevada inestabilidad genotípica.

Tabla 105.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto al testigo SIMETO, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
CLAUDIO (T)	7	5	2	401,776
SCULPTUR	12	3	2	221,026
KIKO NICK	9	5	3	566,111
KANAKIS	7	9	1	211,861
MIRADOUX	4	4	6	650,868
LICINIUS	4	4	7	294,972
SIMETO (T)	4	9	4	234,663
DURATEC	4	8	5	315,933
GALLARETA (TC)	2	2	10	498,510
GxE (Componente de la varianza)				372,166

2.6.1.2.2.1- Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática.

Con objeto de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en 2 zonas agroclimáticas: secanos áridos y semiáridos fríos y templados y secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos y templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos, 7; secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos y templados, 10.

En la Tabla 106 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 efectos del año y de la localidad de ensayo. No se han observado diferencias significativas entre las zonas agroclimáticas establecidas. Tampoco se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades y la interacción variedad y zona agroclimática no ha sido significativa.

Tabla 106.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, CLAUDIO, GALLARETA y SIMIETO, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	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
M	Zona Agroclimática	1	F	4,68	0,0562		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1084,507	649,208
	Año	1	F	9,67	0,0216		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,51	0,5030		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			320,683	253,457
U	Variedad	8	F	1,5	0,1786		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	8	F	0,21	0,9887		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			157,631	103,39
	Variedad*Año	8	F	0,78	0,6202		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	8	F	1,19	0,3307		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			219,097	103,278
	ERROR		A			223,784	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 107 y 108 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. Estas tablas se presentan únicamente a título orientativo, puesto que no hay que olvidar que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa.

Tabla 107.- Producción media de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto al testigo SIMIETO, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos y templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α = 0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CLAUDIO (T)	4849	109,0	a	3	1	
SCULPTUR	4489	100,9	a	6	1	
KANAKIS	4347	97,8	a	3	4	
KIKO NICK	4312	97,0	a	5	1	1
MIRADOUX	4227	95,1	a	1	2	1
LICINIUS	4186	94,1	a	1	3	1
DURATEC	4054	91,2	a	2	3	2
GALLARETA (TC)	4048	91,0	a	1	1	2
SIMIETO (T)	4045	91,0	a	2	3	2
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4284		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4447		
Nivel de significación (p-valor)				0,8276		

Tabla 108.- Producción media de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto al testigo SIMETO, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos y templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SCULPTUR	6089	104,0	a	6	2	2
KANAKIS	6066	103,6	a	4	5	1
CLAUDIO (T)	6044	103,2	a	5	4	1
KIKO NICK	6035	103,1	a	4	4	2
SIMETO (T)	5667	96,8	a	2	6	2
LICINIUS	5664	96,7	a	3	1	6
MIRADOUX	5640	96,3	a	3	2	5
DURATEC	5579	95,3	a	2	5	3
GALLARETA (TC)	5273	90,1	a	1	1	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5784		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5856		
Nivel de significación (p-valor)				0,1657		

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. Las variedades SCULPTUR, CLAUDIO, KIKO NICK y KANAKIS han mostrado buenas producciones en las dos zonas agroclimáticas establecidas. El testigo GALLARETA parece mostrar un mejor comportamiento relativo en los secanos áridos.

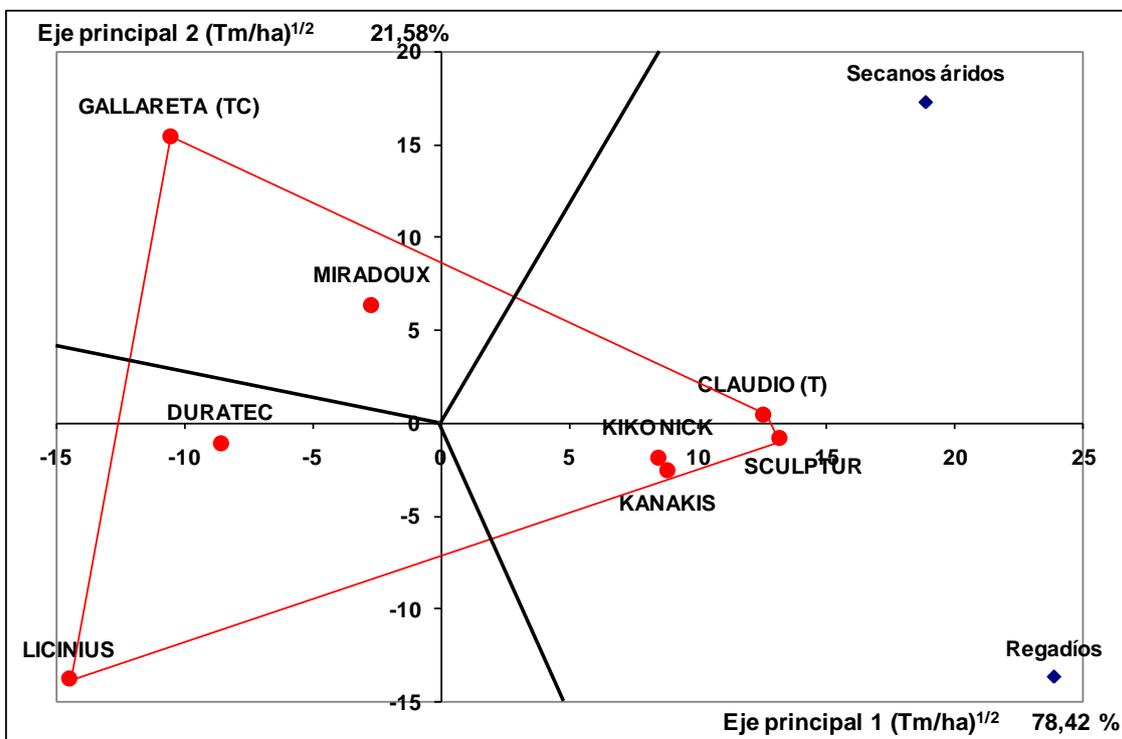


Figura 17.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo duro ensayadas en la zona Norte, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, CLAUDIO, GALLARETA y SIMIETO, en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos y templados, secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados y regadíos fríos y templados, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.6.1.2.2.2- Comportamiento varietal en función de la zona productiva.

Se han agrupado los ensayos en función de su rendimiento medio. De esta forma se han establecido dos zonas productivas: Rendimiento bajo (inferior a 5000 kg/ha) y Rendimiento alto (superior a 5000 kg/ha). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: Rendimiento bajo, 7 y Rendimiento alto, 10.

En la Tabla 109 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 productiva, además de los efectos del año y de la localidad de ensayo. Como era esperable, se han observado diferencias significativas entre las zonas productivas establecidas. No se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades y la interacción variedad y zona agroclimática no ha sido significativa.

Tabla 109.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto a los testigos CLAUDIO y SIMIETO, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Productiva	1	F	13,01	0,0031		
	Localidad*Zona Productiva		A			624,416	392,039
	Año	1	F	4,66	0,0700		
	Zona Productiva*Año	1	F	0,07	0,7932		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			210,140	247,753
U	Variedad	8	F	1,58	0,1677		
G*E	Zona Productiva* Variedad	8	F	0,22	0,9849		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			16,817	182,795
	Variedad*Año	8	F	0,5	0,8381		
	Zona Productiva* Variedad*Año	8	F	0,7	0,6903		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			448,970	303,121
	ERROR		A			223,784	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 110 y 111 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona productiva. Estas tablas se presentan únicamente a título orientativo, puesto que no hay que olvidar que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa.

Tabla 110.- Producción media de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto al testigo SIMETO en la zona de producción baja, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CLAUDIO (T)	4390	105,5	a	1	3	
KIKO NICK	4284	102,9	a	6		1
SCULPTUR	4283	102,9	a	5	2	
KANAKIS	4145	99,6	a	5	2	
MIRADOUX	3981	95,7	a		3	1
SIMETO (T)	3934	94,5	a	2	4	1
DURATEC	3836	92,2	a	2	3	2
GALLARETA (TC)	3491	83,9	a		1	3
LICINIUS	3481	83,6	a		3	3
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3981		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4162		
Nivel de significación (p-valor)				0,5623		

Tabla 111.- Producción media de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto al testigo SIMETO en la zona de producción alta, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SCULPTUR	6339	105,8	a	7	1	2
CLAUDIO (T)	6199	103,4	a	4	4	2
KANAKIS	6033	100,7	a	2	7	1
KIKO NICK	6026	100,5	a	3	5	2
LICINIUS	5871	97,9	a	4	1	4
SIMETO (T)	5789	96,6	a	2	5	3
MIRADOUX	5742	95,8	a	4	1	5
DURATEC	5649	94,2	a	2	5	3
GALLARETA (TC)	5617	93,7	a	2	1	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5918		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5994		
Nivel de significación (p-valor)				0,5125		

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. De nuevo, las variedades CLAUDIO, SCULPTUR, KANAKIS y KIKO NICK han sido las más productivas en las dos zonas productivas establecidas. La variedad LICINIUS parece presentar un mejor comportamiento relativo en las zonas de Producción Alta; mientras que MIRADOUX y DURATEC parecen adaptarse mejor relativamente a las zonas de bajo potencial productivo.

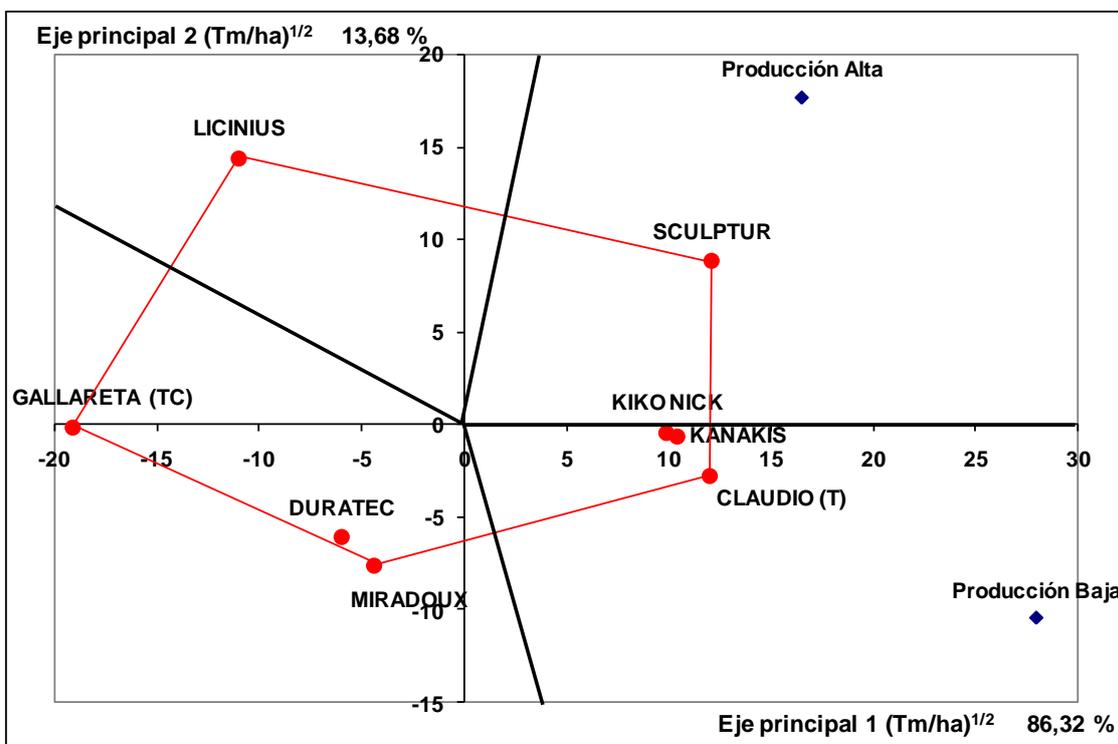


Figura 18.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo duro de la zona Norte, junto a los CLAUDIO y SIMETO, en las zonas productivas, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.6.1.2.3. Zona Sur

Se han seleccionado aquellas variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (CANCILLER, DON JAVIER, DURATEC, KANAKIS, KIKO NICK, LICINIUS y SCULPTUR), junto a los testigos comunes GALLARETA y SIMETO. 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 16 ensayos, de los cuales 8 pertenecen a la campaña 2009-2010 y 8 a la campaña 2010-2011. Éstos se corresponden con 7 localidades distintas.

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 112). Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y entre años de ensayo. La interacción variedad por año no ha resultado significativa, lo que indica un comportamiento homogéneo de las variedades en función del año de ensayo.

Tabla 112.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo duro de la zona Sur, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE en la zona Sur, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	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
A	Año	1	F	22,81	0,0031		
	Localidad		A			3768,824	1926,766
	Localidad*Año		A			392,491	276,789
B	Variedad	8	F	4,39	0,0001		
C	Variedad*Año	8	F	0,45	0,8912		
	Variedad*Localidad		A			0,000	-
	Localidad*Variedad*Año		A			512,404	
	ERROR		A			221,372	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Las variedades KIKO NICK se han comportado como la más productiva, superando significativamente las producciones de CANCELLER y DURATEC. Las variedades SCULPTUR, KANAKIS y SIMETO han superado las producciones de CANCELLER. Ninguna variedad ha presentado producciones significativamente superiores a las del testigo SIMETO.

Tabla 113.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto al testigo SIMETO, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
KIKO NICK	4854	110,2	a	16
SCULPTUR	4754	107,9	ab	16
KANAKIS	4561	103,5	ab	16
SIMETO (T)	4406	100,0	ab	16
LICINIUS	4200	95,3	abc	16
DON JAVIER	4184	95,0	abc	16
GALLARETA (TC)	4127	93,7	abc	16
DURATEC	3987	90,5	bc	16
CANCELLER	3476	78,9	c	16
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4283	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4406	
Coefficiente de variación			10,98	

En la Tabla 114 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades ensayadas. Se observa que las variedades KIKO NICK y SCULPTUR se sitúan mayoritariamente (88 y 57% respectivamente) en el tercil superior. Por el contrario, CANCELLER, DURATEC y GALLARETA han estado en más de la mitad de los ensayos (63, 56 y 63% respectivamente) entre las variedades menos productivas. La variedad DON JAVIER ha presentado una alta estabilidad, con un comportamiento homogéneo en la mayor parte de ensayos. Sin embargo, la variedad CANCELLER ha mostrado una marcada inestabilidad genotípica, presentando producciones bajas cuando las condiciones no le han sido favorables.

Tabla 114.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades trigo duro de la zona Sur, junto al testigo SIMETO, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
KIKO NICK	14	2		137,036
SCULPTUR	9	4	3	372,304
KANAKIS	7	7	2	238,066
SIMETO (T)	6	5	5	215,151
LICINIUS	2	9	5	143,757
DON JAVIER	4	8	4	100,024
GALLARETA (TC)	3	3	10	121,205
DURATEC	2	5	9	284,848
CANCILLER	1	5	10	465,566
GxE (Componente de la varianza)				232,739

2.6.1.2.3.1- Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática.

Con objeto de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en 2 zonas agroclimáticas: secanos áridos y semiáridos y secanos húmedos y de alto potencial. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos, 4 y secanos húmedos y de alto potencial, 12.

En la Tabla 115 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 efectos del año y de la localidad de ensayo. Se han apreciado diferencias significativas entre las zonas agroclimáticas establecidas. No se ha detectado diferencias significativas entre variedades ni una interacción variedad por zona agroclimática significativa, lo que supone una respuesta homogénea de las variedades ensayadas a las distintas zonas agroclimáticas.

Tabla 115.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto al testigo SIMIETO, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Zona Agroclimática	1	F	10,71	0,0102		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1623,183	981,418
	Año	1	F	11,45	0,0117		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,01	0,9178		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			446,715	326,811
⊙	Variedad	8	F	1,9	0,0669		
⊙*E	Zona Agroclimática*Variedad	8	F	0,5	0,8523		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0,000	-
	Variedad*Año	8	F	0,36	0,9395		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	8	F	0,16	0,9953		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			565,300	0
	ERROR		A			221,372	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 116 y 117 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. 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 116.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto al testigo SIMIETO, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α = 0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
KIKO NICK	2258	112,5	a	3	1	
KANAKIS	2212	110,3	a	2	1	1
LICINIUS	2184	108,9	a	1	3	
SCULPTUR	2119	105,6	a		3	1
DON JAVIER	2080	103,7	a	1	2	1
SIMETO (T)	2006	100,0	a	2		2
DURATEC	1928	96,1	a	2	1	1
GALLARETA (TC)	1903	94,8	a	1		3
CANCILLER	1527	76,1	a		1	3
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2024		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2006		
Nivel de significación (p-valor)				0,9805		

Tabla 117.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto al testigo SIMETO, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
KIKO NICK	5924	109,5	a	11	1	
SCULPTUR	5836	107,9	a	9	1	2
KANAKIS	5549	102,6	ab	5	6	1
SIMETO (T)	5409	100,0	ab	4	5	3
LICINIUS	5077	93,8	ab	1	6	5
GALLARETA (TC)	5072	93,8	ab	2	3	7
DON JAVIER	5049	93,3	ab	3	6	3
DURATEC	4877	90,2	ab		4	8
CANCILLER	4363	80,7	b	1	4	7

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5240
ÍNDICE 100 (kg/ha)	5409
Nivel de significación (p-valor)	0,0002

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. Las variedades KIKO NICK y KANAKIS presentan una buena adaptación a las dos zonas de estudio. SCULPTUR, SIMETO y GALLARETA parecen presentar un mejor comportamiento relativo a los secanos húmedos; mientras que LICINIUS muestra su mejor potencial en los secanos áridos.

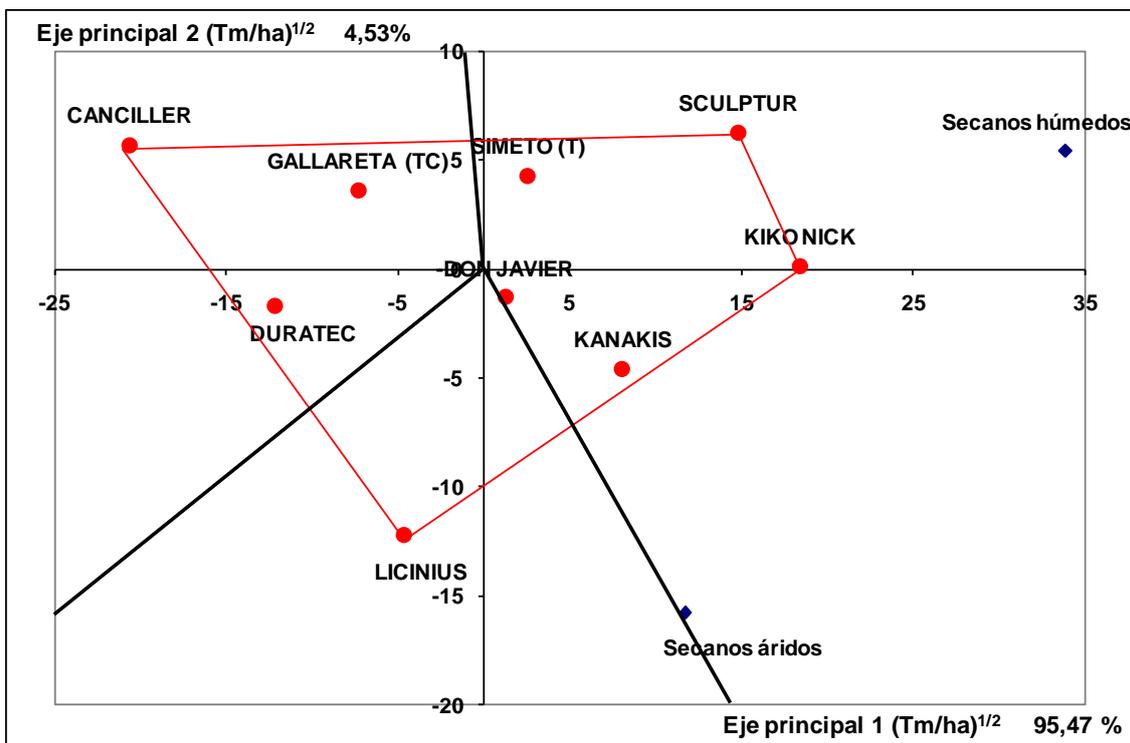


Figura 19.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, GALLARETA y SIMIETO, en las zonas productivas, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.6.1.2.3.2- Comportamiento varietal en función de la zona productiva.

Se han agrupado los ensayos en función de su rendimiento medio. De esta forma se han establecido tres zonas productivas: Rendimiento bajo (inferior a 4000 kg/ha), y Rendimiento alto (superior a 4000 kg/ha). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: Rendimiento bajo, 8 y Rendimiento alto, 8.

Como era de esperar, se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 118) así como entre las variedades ensayadas. La interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa, que nos indica un comportamiento homogéneo de las variedades en función de las zonas productivas establecidas.

Tabla 118.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro de trigo duro de la zona Sur, junto al testigo SIMIETO, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Productiva	1	F	11,92	0,0053		
	Localidad*Zona Productiva		A			554,076	1354,446
	Año	1	F	0,3	0,6022		
	Zona Productiva*Año	1	F	0,5	0,5075		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			1316,462	1348,773
U	Variedad	8	F	2,64	0,0111		
W*U	Zona Productiva* Variedad	8	F	0,8	0,6079		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0,000	-
	Variedad*Año	8	F	0,3	0,9638		
	Zona Productiva* Variedad*Año	8	F	0,27	0,9731		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			460,096	0
	ERROR		A			221,372	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 119 y 120 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas. Estas tablas se presentan únicamente a título orientativo ya que, como se ha comentado, no se han detectado diferencias significativas en la interacción zona productiva por variedad.

Tabla 119.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto al testigo SIMETO, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
KIKO NICK	3101	118,3	a	8		
SCULPTUR	3032	115,7	a	4	3	1
KANAKIS	2855	109,0	a	2	4	2
DURATEC	2785	106,3	a	2	5	1
LICINIUS	2711	103,5	a	2	4	2
DON JAVIER	2687	102,6	a	2	4	2
SIMETO (T)	2620	100,0	a	3	1	4
GALLARETA (TC)	2504	95,6	a	1		7
CANCELLER	2256	86,1	a		3	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2728		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2620		
Nivel de significación de las variedades				0,6235		

Tabla 120.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto al testigo SIMETO, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
KIKO NICK	6491	106,4	a	6	2	
SCULPTUR	6437	105,5	a	5	1	2
KANAKIS	6211	101,8	a	5	3	
SIMETO (T)	6099	100,0	a	3	4	1
GALLARETA (TC)	5815	95,3	a	2	3	3
DON JAVIER	5563	91,2	a	2	4	2
LICINIUS	5496	90,1	a		5	3
CANCELLER	5184	85,0	a	1	2	5
DURATEC	5169	84,7	a			8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5829		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6009		
Nivel de significación de las variedades				0,0114		

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. Las variedades KIKO NICK, SCULPTUR y KANAKIS presentan una buena adaptación a las dos zonas productivas establecidas. La variedad DURATEC y en menor medida LICINIUS, muestran una mejor adaptación relativa a las zonas de producción baja. Por el contrario, CANCELLER se comporta relativamente mejor en las zonas de alto potencial.

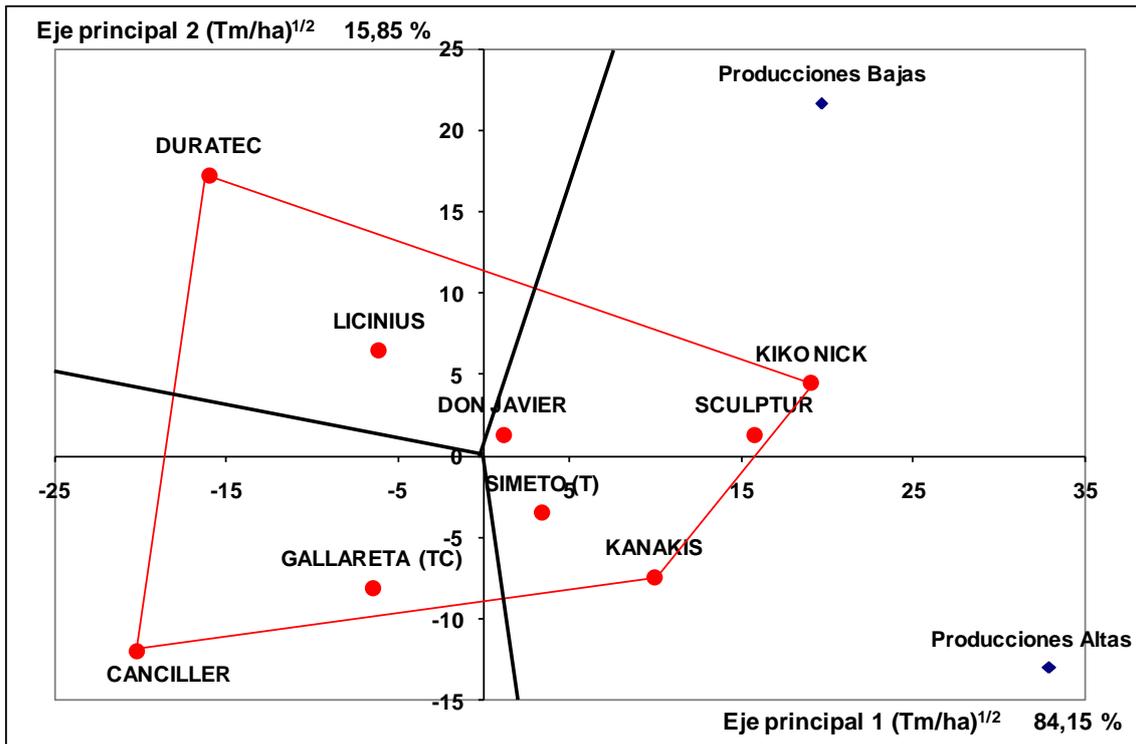


Figura 20.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto al testigo SIMIETO, en las zonas productivas, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.6.2. Variables agronómicas.

En las Tablas 121 a 123 se pueden observar los datos de las variables agronómicas y de calidad de las variedades de trigo duro ensayadas en la zona Norte en el marco del GENVCE.

Tabla 121.- Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Norte durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	OIDIO (0-9)	SEPTORIA (0-9)	ROYA PARDA (0-9)
ALIRON	26-abr	0	5	5
AMILCAR (T)	24-abr	0	3	5
AVISPA (T)	25-abr	0	3	5
CLAUDIO (T)	26-abr	0	5	5
DURATEC	27-abr	0	5	7
GALLARETA (TC)	28-abr	0	4	5
GIBRALTAR	28-abr	0	3	1
GINSENG	27-abr	0	3	0
GUALLARDO	27-abr	0	1	5
CREDIT (INDOOR)	25-abr	0	5	5
KANAKIS	27-abr	0	3	0
KIKO NICK	25-abr	4	4	6
LICINIUS	28-abr	1	2	0
LUSODUR	30-abr	0	5	3
MIMMO	26-abr	0	4	6
MIRADOUX	2-may	0	1	0
PLADUR	26-abr	0	1	2
SCULPTUR	28-abr	0	3	3
SERAFO NICK	29-abr	0	6	1
SIMETO (T)	25-abr	0	5	7
Media	26-abr	0	4	3
Número de ensayos	6	1	1	2

Los testigos AMILCAR, AVISPA y SIMETO junto con CREDIT (INDOOR) y KIKO NICK han sido las variedades más precoces a espigado; mientras que MIRADOUX y LUSODOR han sido las más tardías.

La variedad KIKO NICK ha presentado la mayor afectación por oidio, en el único ensayo donde se han observado este problema. La mayor parte de variedades ha presentado susceptibilidad a septoria, siendo SERAFO NICK la variedad con una mayor susceptibilidad. Destacan MIRADOUX, PLADUR, GUALLARDO y LICINIUS como variedades con una mayor tolerancia a esta enfermedad. Las variedades SIMETO, DURATEC, KIKO NICK y MIMMO han mostrado susceptibilidad a roya parda.

Tabla 122.- Altura, contenido en proteína, capacidad de ahijamiento y peso específico de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Norte durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
ALIRON	83 abc	5	13,2	52,4 a	78,5 ab
AMILCAR (T)	81 abcd	5	12,2	44,9 abc	79,6 ab
AVISPA (T)	80 abcd	10	12,3	48,3 ab	80,7 a
CLAUDIO (T)	87 a	15	13,8	49,2 ab	80,9 a
DURATEC	88 a	7,5	13,6	48,7 ab	78,7 ab
GALLARETA (TC)	76 bcd	5	13,3	46,6 abc	77,2 ab
GIBRALTAR	85 abc	10	12,6	46,5 abc	78,1 ab
GINGSENG	88 a	5	12,3	48,3 ab	80,7 a
GUALLARDO	87 ab		13,7	44,2 abc	79,6 ab
CREDIT (INDOOR)	81 abcd	5	12,1	49,9 a	78,8 ab
KANAKIS	86 abc	10	12,1	49,4 ab	79,6 ab
KIKO NICK	82 abc	10	13,0	48,9 ab	77,7 ab
LICINIUS	86 abc		13,2	47,5 abc	78,6 ab
LUSODUR	73 d		13,0	53,9 a	81,4 a
MIMMO	82 abc	5	13,0	48,2 abc	79,2 ab
MIRADOUX	83 abc	0	12,2	44,7 abc	77,9 ab
PLADUR	71 d	5	13,6	39,4 c	75,5 b
SCULPTUR	75 cd	0	13,2	40,5 bc	77,2 ab
SERAFO NICK	88 a	0	13,7	52,8 a	78,9 ab
SIMETO (T)	84 abc	5	13,4	50,1 a	79,1 ab
Media	82	6	13,0	47,7	78,9
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	0,1870	< 0,0001	0,0008
Número de ensayos	6	1	5	5	6

Las variedades CLAUDIO, DURATEC, GINGSENG y SERAFO NICK han presentado los mayores valores de altura; por el contrario SCPLADUR ha sido la variedad más baja. No se han observado problemas importantes de encamado en los ensayos de trigo duro de la zona Norte.

Las variedades ALIRON, LUSODUR, SERAFO NICK, CREDIT (INDOOR) y SIMETO han presentado el mayor peso del grano. Asimismo, LUSODUR, CLAUDIO, AVISPA y GINGSENG han mostrado el mayor peso específico, con diferencias significativas con PLADUR y SCULPTUR. No se han detectado diferencias significativas en el contenido en proteínas de las variedades ensayadas.

Tabla 123.- Calidad de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Norte durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVE.

VARIETADES	Gluten Index	Color amarillo	ÍNDICE DE CAÍDA	VITROSIDAD (%)	ÍNDICE DE CALIDAD (respecto a testigos)*
ALIRON	34,6 de	16,9 cde	342	92	89,8
AMILCAR (T)	57,9 abcd	16,1 efg	404	88	98,1
AVISPA (T)	51,1 abcde	15,5 efg	393	83	94,2
CLAUDIO (T)	64,1 abc	16,1 efg	415	85	106,6
DURATEC	26,1 e	18,7 ab	414	94	88,9
GALLARETA (TC)	45,2 cde	16,9 cde	398	89	95,4
GIBRALTAR	69,6 abc	15,0 fgh	358	89	104,0
GINGSENG	69,3 abc	15,8 efg	389	91	104,4
GUALLARDO	72,9 abc	14,1 h	353	91	108,4
CREDIT (INDOOR)	75,1 a	16,6 cdef	407	85	107,5
KANAKIS	73,8 ab	15,8 efg	399	89	106,1
KIKO NICK	56,7 abcde	17,9 bcd	416	88	102,0
LICINIUS	33,0 de	14,3 gh	386	91	85,8
LUSODUR	22,5 e	16,3 cdefg	349	86	82,4
MIMMO	47,9 bcde	16,5 cdef	435	89	95,9
MIRADOUX	27,7 e	19,9 a	406	90	86,7
PLADUR	27,1 e	17,7 bcd	349	85	87,6
SCULPTUR	45,7 cde	18,3 bc	401	86	97,2
SERAFO NICK	28,7 de	16,2 defg	357	94	87,4
SIMETO (T)	64,1 abc	16,3 cdef	359	90	105,6
Media	49,6	16,6	386	89	96,7
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	0,0230	0,1124	-
Número de ensayos	5	5	5	5	5

* En el caso de la zona Norte, no se incluye en el cálculo del IGC el testigo CLAUDIO

Las variedades CREDIT (INDOOR), KANAKIS, GIBRALTAR, GINGSENG, CLAUDIO y SIMETO han presentado valores de gluten index elevados. MIRADOUX y DURATEC han presentado los valores más elevados de color amarillo.

En cuanto al índice global de calidad, destacan las variedades GUALLARDO, CREDIT (INDOOR), CLAUDIO, KANAKIS, SIMETO, GINGSENG y GIBRALTAR, con valores superiores al 103% respecto a los testigos. Estas variedades han presentado los mayores valores de gluten index y, algunas de ellas han mostrado los mayores contenidos en proteínas.

En las Tablas 124 y 126 se pueden observar los datos de las variables agronómicas y de calidad de las variedades de trigo duro ensayadas en la zona Sur, en el marco del GENVCE.

Tabla 124.- Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Sur durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	SEPTORIA (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)
ALIRON	13-abr	6	6
AMILCAR (T)	12-abr	6	6
AVISPA (T)	12-abr	6	6
CANCILLER	13-abr	7	6
DON JAVIER	15-abr	5	4
DURATEC	19-abr	5	6
GALLARETA (TC)	12-abr	7	6
GIBRALTAR	15-abr	5	4
GINSENG	14-abr	5	4
GUALLARDO	12-abr	4	5
CREDIT (INDOOR)	12-abr	6	7
KANAKIS	13-abr	7	4
KIKO NICK	11-abr	7	6
LICINIUS	18-abr	6	4
LUSODUR	16-abr	5	4
MIMMO	13-abr	6	5
PLADUR	14-abr	4	3
SCULPTUR	19-abr	3	3
SIMETO (T)	12-abr	5	4
Media	13-abr	6	5
Número de ensayos	6	3	2

La variedad KIKO NICK ha presentado la fecha de espigado más precoz (3 1 día más precoz que SIMETO, AVISPA y AMILCAR); mientras que DURATEC, LICINIUS y SCULPTUR han sido las de espigado más tardío.

En general todas las variedades han presentado afectación por septoria, siendo CANCILLER, GALLARETA, KANAKIS y KIKO NICK las que han presentado valores de susceptibilidad más elevados. La variedad CREDIT (INDOOR) ha mostrado la mayor susceptibilidad a roya parda.

Tabla 125.- Altura, peso específico y capacidad de ahijamiento de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Sur durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	PESO DE MIL GRANOS (g)
ALIRON	75 bcdefg	82,1 abc	12,4 ab	52,1 ab
AMILCAR (T)	72 defgh	81,8 abcd	12,0 ab	46,6 bcde
AVISPA (T)	75 abcdefg	81,2 bcde	12,2 ab	47,3 abcde
CANCILLER	71 efgh	79,7 de	12,7 ab	41,7 e
DON JAVIER	79 abcd	81,0 bcde	11,4 ab	49,3 abc
DURATEC	79 abc	80,3 cde	12,8 ab	47,7 abcd
GALLARETA (TC)	72 cdefgh	82,3 abc	11,9 ab	46,3 cde
GIBRALTAR	78 abcde	81,0 bcde	12,0 ab	48,1 abcd
GINSENG	79 abc	82,6 ab	12,2 ab	47,5 abcd
GUALLARDO	79 ab	83,6 a	13,0 a	44,5 cde
CREDIT (INDOOR)	73 bcdefgh	82,1 abc	12,3 ab	49,9 abc
KANAKIS	77 abcdef	82,6 ab	11,9 ab	48,0 abcd
KIKO NICK	73 bcdefg	81,2 bcde	12,5 ab	48,6 abcd
LICINIUS	82 a	81,9 abc	12,8 ab	47,1 abcde
LUSODUR	73 bcdefgh	82,0 abc	12,0 ab	49,6 abc
MIMMO	79 abcd	83,5 a	11,2 b	48,3 abcd
PLADUR	66 h	79,3 e	12,3 ab	43,0 de
SCULPTUR	69 gh	80,8 bcde	12,3 ab	46,7 bcde
SIMETO (T)	70 fgh	80,9 bcde	12,4 ab	52,5 a
Media	75	81,6	12,2	47,6
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	0,0203	< 0,0001
Número de ensayos	6	6	6	6

Las variedades LICINIUS, GINSENG y GUALLARDO han sido las más altas de todas las ensayadas; mientras que PLADUR y SCULPTUR han sido las más bajas. GUALLARDO, KANAKIS y MIMMO han presentado los mayores valores de peso específico y ALIRON y SIMETO, el mayor peso del grano. La variedad GALLARDO ha presentado el mayor contenido en proteína.

Tabla 126.- Calidad de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Sur durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	Gluten Index	Color amarillo	VITROSIDAD (%)	ÍNDICE DE CAÍDA	ÍNDICE DE CALIDAD (respecto a testigos)
ALIRON	47,5 def	17,2 bcd	81,4 ab	441 ab	94,7
AMILCAR (T)	58,5 cde	16,9 bcde	84,3 ab	433 ab	98,4
AVISPA (T)	61,8 cd	16,4 de	85,7 ab	434 ab	99,9
CANCILLER	87,3 ab	19,3 a	86,8 ab	416 ab	117,0
DON JAVIER	91,4 a	17,7 bc	81,5 ab	438 ab	113,2
DURATEC	35,9 ef	19,4 a	90,5 a	430 ab	92,6
GALLARETA (TC)	60,0 cd	16,9 bcde	85,5 ab	428 ab	98,6
GIBRALTAR	74,3 abc	16,5 cde	86,0 ab	425 ab	105,4
GINSENG	76,8 abc	16,6 cde	87,2 ab	424 ab	107,5
GUALLARDO	68,9 abcd	14,3 f	71,7 b	404 b	104,0
CREDIT (INDOOR)	73,3 abc	16,9 bcde	78,8 ab	448 ab	106,5
KANAKIS	76,5 abc	16,6 cde	89,3 a	421 ab	106,4
KIKO NICK	73,5 abc	18,0 b	78,6 ab	449 ab	108,6
LICINIUS	57,5 cde	15,8 e	87,8 ab	430 ab	99,2
LUSODUR	30,7 f	16,9 bcde	75,6 ab	407 ab	84,7
MIMMO	73,8 abc	16,7 cde	79,9 ab	447 ab	103,2
PLADUR	28,8 f	17,3 bcd	71,4 b	407 ab	84,9
SCULPTUR	57,7 cde	18,0 b	78,6 ab	458 ab	100,0
SIMETO (T)	65,8 bcd	16,8 bcde	84,5 ab	462 a	103,1
Media	63,2	17,1	82,4	432	101,5
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	0,0038	-
Número de ensayos	6	6	6	6	6

Las variedades DON JAVIER y CANCILLER han mostrado los mayores valores de gluten índice. El mismo CANCILLER y DURATEC han mostrado los valores más elevados de color amarillo.

En cuanto al índice de calidad global (ICG), destacan las variedades CANCILLER, DON JAVIER, KIKO NICK, GINSENG, KANAKIS y GIBRALTAR con valores superiores al 105% respecto a los testigos.

2.7.- AVENA.

2.7.1. Producción de grano.

2.7.1.1. Resultados de la campaña 2010-2011.

Durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE, se han ensayado un total de 3 nuevas variedades de avena. En la Tabla 127 se pueden observar las variedades ensayadas, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de ensayos, así como otras características. De ellas, HAMEL y PREVISION son las que se han considerado como testigos de los ensayos. La variedad AINTREE, pese a haberse incorporado inicialmente como testigo, ha sido eliminada del tratamiento conjunto de la producción al haberse detectado la presencia de insecticida en la semilla. Se mantiene en el tratamiento de los parámetros agronómicos ya que se trata de un testigo de referencia para las variedades tardías. La variedad CHAPLINE también ha sido eliminada por el mismo motivo.

Tabla 127.- Características de las variedades de avena ensayadas durante la campaña 2010-2011 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
AINTREE	S.A. MARISA	TESTIGO	ENSAYO		12
HAMEL	S.A. MARISA	REFERENCIA	ENSAYO		12
PREVISION	AGRAR SEMILLAS	TESTIGO	ENSAYO		12
CANYON	SAATEN UNION	CEE	ANEXO	1º	12
HUSKY	ECOSEM	CEE	ANEXO	1º	12
SCORPION	ECOSEM	CEE	ANEXO	1º	12

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

De todos los ensayos recibidos, se han anulado los correspondientes a las localidades de El Cubillo de Úceda (Castilla-La Mancha) y Arganda del Rey (Madrid) al presentar unos coeficientes de variación superior a 20 (32,21% y 23,12% respectivamente) y el ensayo de Aranjuez (Madrid) que, pese a presentar un coeficiente de variación de 11,14% se ha eliminado por nascencia irregular. El número de ensayos implicados en este estudio ha sido finalmente de 9.

En la Tabla 128 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos HAMEL y PREVISION. 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. Las variedades HUSKY, HAMEL y CANYON han presentado diferencias significativas con el testigo PREVISION. Todas las variedades se han encontrado presentes en todos los ensayos.

Tabla 128.- Índice productivo medio respecto a los testigos HAMEL y PREVISION de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS		NÚMERO DE ENSAYOS
			Test Edwards & Berry	($\alpha=0.05$)	
HUSKY	4826	128,8	a		9
HAMEL (T)	4553	121,5	a		9
CANYON	4547	121,4	a		9
SCORPION	4073	108,7	ab		9
PREVISION (T)	2939	78,5	b		9
MEDIA		4188 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100		3746 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0004			
Coefficiente de variación		11,15 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0002			

T: variedades testigo

2.7.1.1.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática.

Con objeto de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en 2 zonas agroclimáticas: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías, 6; zonas templadas, 9.

En la Tabla 129 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 efectos de la localidad de ensayo. No se han observado diferencias significativas entre las zonas agroclimáticas establecidas. Tampoco se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades y la interacción variedad y zona agroclimática no ha sido significativa.

Tabla 129.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de avena, junto a los testigos HAMEL y PREVISION, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante la campaña 2010-2011.

	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	0,05	0,8320		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			4653,515	2554,744
⊙	Variedad	4	F	5,75	0,0017		
⊍ ⊙	Zona Agroclimática* Variedad	4	F	1,52	0,2235		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			627,801	167,787
	ERROR		A			217,952	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 130 y 131 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. Estas tablas se presentan únicamente a título orientativo, puesto que no hay que olvidar que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa. La variedad HAMEL parece presentar un mayor potencial productivo en las zonas templadas; mientras que HUSKY y CANYON, variedades más tardías, muestran mejor adaptación relativa a las zonas frías.

Tabla 130.- Producción media de las variedades avena, junto a los testigos HAMEL y PREVISION, en las zonas frías, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante la campaña 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)
HUSKY	5031	138,6	a
CANYON	4820	132,8	a
HAMEL (T)	4559	125,6	a
SCORPION	4395	121,1	a
PREVISION (T)	2701	74,4	a
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4301
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3630

Tabla 131.- Producción media de las variedades avena, junto a los testigos HAMEL y PREVISION, en las zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante la campaña 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)
HAMEL (T)	4540	114,1	a
HUSKY	4416	111,0	a
CANYON	4002	100,6	a
SCORPION	3430	86,2	a
PREVISION (T)	3415	85,9	a
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3961
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3978

2.7.2. Variables agronómicas.

En la Tabla 132 se pueden observar los datos de aparición de la panícula y nivel de enfermedades de todas las variedades ensayadas.

Tabla 132.- Fecha de aparición de la panícula, encamado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	APARICIÓN PANÍCULA	OIDIO (Escala visual 0-9)	SEPTORIA (Escala visual 0-9)	ROYA DE LA AVENA (Escala visual 0-9)	ENCAMADO (%)
AINTREE (T)	11-may	0	4	8	21
CANYON	8-may	0	4	8	37
HAMEL (R)	2-may	0	4	8	60
HUSKY	7-may	0	3	8	23
PREVISION (T)	28-abr	7	2	4	59
SCORPION	7-may	0	5	8	33
Media	5-may	1	4	7	39
Nivel significación variedades (p-valor)	-	-	-	-	0,1813
Número de ensayos	5	1	1	1	3

T: variedades testigo; R: variedades de referencia

En función de la fecha de aparición de la panícula y el porte de la planta a la salida de invierno, es posible realizar una separación entre variedades invernales (AINTREE, CANYON, HUSKY y SCORPION) y alternativas (HAMEL y PREVISION).

La variedad PREVISION ha mostrado susceptibilidad a oídio en el único ensayo en el que se ha detectado esta enfermedad. Todas las variedades han presentado afectación por septoria, siendo SCORPION la más susceptible. Todas las variedades han presentado afectación muy elevada por roya de la avena, siendo PREVISION la que ha mostrado una mayor tolerancia.

No se han observado diferencias significativas en la respuesta a encamado de las distintas variedades.

Tabla 133.- Altura, capacidad de ahijamiento, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
AINTREE (T)	90	25,4	44,8
CANYON	100	23,4	44,6
HAMEL (R)	99	30,6	42,1
HUSKY	98	26,0	46,6
PREVISION (T)	97	32,3	41,6
SCORPION	98	28,2	41,8
Media	97	27,7	43,6
Nivel significación variedades (p-valor)	0,1787	-	0,3040
Número de ensayos	5	1	3

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

T: variedades testigo; R: variedades de referencia

Las variedades CANYON y HAMEL han sido las variedades que han presentado una mayor altura de planta; mientras que AINTREE, la más baja; si bien sin diferencias significativas entre ellas.

Las variedades PREVISION y HAMEL han presentado el mayor peso del grano, sin diferencias significativas entre ellas. La variedad HUSKY ha presentado el mayor peso específico.

2.8.- TRITICALE.

2.8.1. Producción de grano.

2.8.1.1. Resultados de la campaña 2010-2011.

En la Tabla 134 se pueden observar las variedades de triticale que se han ensayado en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011. Cuatro de ellas (BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO) se han considerado como los testigos de los ensayos. Entre las variedades ensayadas encontramos tanto variedades procedentes de la lista de variedades comerciales española (LVC), como de la lista comunitaria (CEE). La variedad INTEGRAL ha cumplido su periodo de evaluación en el grupo GENVCE, al completarse su tercer año de ensayo en la red. La variedad VIVACIO ha sido eliminado al detectarse insecticida en la semilla.

Tabla 134.- Características de las variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2010-2011 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
BIENVENU	AGRUSA	TESTIGO	ENSAYO		21
BONDADOSO	AGROVEGETAL	TESTIGO	ENSAYO		21
TRIMOUR	S.A. MARISA	TESTIGO	ENSAYO		21
TRUJILLO	AGRUSA	TESTIGO	ENSAYO		21
INTEGRAL	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	3º	21
MELENAC	RAGT IBERICA S.L.U.	CEE	ENSAYO	2º	18
NILEX	DISASEM	CEE	ENSAYO	2º	21
ORVAL	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2º	20
TRISMART	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	ENSAYO	2º	8
VIVACIO	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	2º	21

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

El ensayo de Horna (Castilla-La Mancha) no se ha incluido en el estudio conjunto de los resultados al presentar un coeficiente de variación superior al 20%; mientras que los ensayos de Aranjuez (Madrid) y Uroz (Navarra) tampoco se han incluido al presentar un coeficiente de variación superior al 15% y no hallarse diferencias significativas entre las variedades de estudio. El número de ensayos implicados en este estudio ha sido finalmente de 18. La variedad TRISMART no se ha incluido finalmente en la evaluación conjunta de los ensayos al estar presente en un número muy bajo de ellos (38%).

En la Tabla 135 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, durante la campaña 2010-2011, 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. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. La variedad testigo TRIMOUR ha presentado las mayores producciones superando significativamente a MELENAC y a los testigos BONDADOSO y BIENVENU.

Tabla 135.- Índice productivo medio respecto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2010-2011, 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
TRIMOUR (T)	6118	106,6	a	18
INTEGRAL	6008	104,7	ab	18
NILEX	5901	102,8	ab	18
ORVAL	5732	99,9	ab	18
TRUJILLO (T)	5730	99,8	ab	18
BIENVENU (T)	5587	97,3	b	18
BONDADOSO (T)	5525	96,3	b	18
MELENAC	5517	96,1	b	16
MEDIA		5765 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5740 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0014		
Coefficiente de variación		7,71 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.8.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (INTEGRAL, MELENAC, NILEX, ORVAL y TRISMART), junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO. Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los que han contenido un mínimo del 75% de las variedades citadas anteriormente. Así, se han considerado un total de 37 ensayos, de los cuales 19 pertenecen a la campaña 2009-2010 y 18 a la campaña 2010-2011. Éstos se corresponden con 24 localidades distintas.

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 136). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y entre los dos años evaluados y éstas han presentado un comportamiento diferencial 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 136.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en triticale, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	5,45	0,0396		
	Localidad		A			1863,051	818,517
	Localidad*Año		A			723,01	416,202
ϕ	Variedad	8	F	6,02	< 0,0001		
ω ϕ	Variedad*Año	8	F	1,99	0,0494		
	Variedad*Localidad		A			0,123	29,819
	Localidad*Variedad*Año		A			208,438	36,949
	ERROR		A			225,942	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. La variedad testigo TRIMOUR ha sido la más productiva, con diferencias significativas con MELENAC y el testigo BIENVENU. Las variedades INTEGRAL y ORVAL han superado significativamente las producciones de MELENAC.

Tabla 137.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
TRIMOUR (T)	5674	106,2	a	37
INTEGRAL	5520	103,3	ab	37
ORVAL	5496	102,9	ab	37
TRUJILLO (T)	5412	101,3	abc	37
NILEX	5367	100,5	abc	32
BONDADOSO (T)	5184	97,0	bc	37
TRISMART	5136	96,1	bc	26
BIENVENU (T)	5097	95,4	c	37
MELENAC	5090	95,3	c	35
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5331	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5342	
Coefficiente de variación (%)			8,92	

En la Tabla 138 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad TRIMOUR se ha situado en la mayor parte de los ensayos (73%) entre el grupo de variedades más productivo. Es importante destacar el carácter inestable de la variedad TRISMART, que se ha situado entre las variedades menos productivas cuando las situaciones no le han sido favorables; por el contrario, la variedad INTEGRAL se ha mostrado como muy estable en el conjunto de los ensayos.

Tabla 138.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
TRIMOUR (T)	27	5	5	364,718
INTEGRAL	16	17	4	156,511
ORVAL	15	19	3	303,548
TRUJILLO (T)	13	14	10	312,035
NILEX	12	11	9	223,347
BONDADOSO (T)	10	13	14	412,359
TRISMART	4	6	16	425,616
BIENVENU (T)	8	12	17	264,767
MELENAC	6	14	15	181,490
GxE (Componente de la varianza)				291,260

2.8.1.2.1.- 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 zonas agroclimáticas según dos criterios: pluviometría y temperatura.

Por un lado, se han considerado tres zonas de precipitación: secanos áridos y semiáridos y secanos húmedos y de alto potencial y regadíos. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos (21), secanos húmedos y de alto potencial (12) y regadíos (4).

En la Tabla 139 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 variedades; no obstante, no se ha detectado la presencia de interacción variedad por zona agroclimática significativa, lo que supone una respuesta homogénea de las variedades ensayadas a las distintas zonas agroclimáticas.

Tabla 139.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	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
M	Zona Agroclimática	2	F	2,88	0,0806		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1653,326	798,077
	Año	1	F	6,07	0,0447		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	1,4	0,307		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			623,460	426,041
U	Variedad	8	F	4,79	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	16	F	1,39	0,1651		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			26,125	50,423
	Variedad*Año	8	F	1,57	0,1498		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	16	F	1,77	0,0520		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			227,261	59,675
	ERROR		A			225,942	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 140 a 142 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. Es importante recordar que estas tablas se presentan a título orientativo puesto que la interacción variedad por zona agroclimática no ha resultado significativa.

Tabla 140.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en los secanos áridos y semiáridos, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
TRIMOUR (T)	5127	106,4	a	17	2	2
TRUJILLO (T)	4916	102,0	a	10	6	5
NILEX	4814	99,9	a	8	7	4
ORVAL	4791	99,4	a	6	13	2
INTEGRAL	4769	99,0	a	5	12	4
BIENVENU (T)	4638	96,2	a	6	7	8
TRISMART	4630	96,1	a	2	2	11
BONDADOSO (T)	4594	95,3	a	5	7	9
MELENAC	4570	94,8	a	4	7	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4761		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4819		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0563		

Tabla 141.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en los secanos húmedos y de alto potencial, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
INTEGRAL	6623	107,7	a	9	3	
ORVAL	6488	105,5	a	7	4	1
TRIMOUR (T)	6401	104,1	a	8	1	3
NILEX	6363	103,5	a	4	3	3
TRUJILLO (T)	6173	100,4	a	2	7	3
BONDADOSO (T)	6026	98,0	a	3	4	5
BIENVENU (T)	5996	97,5	a	2	5	5
MELENAC	5848	95,1	a		6	6
TRISMART	5847	95,1	a	1	3	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6196		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6149		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0090		

Tabla 142.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en los regadíos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ORVAL	6358	114,7	a	2	2	
INTEGRAL	6131	110,6	ab	2	2	
TRIMOUR (T)	6012	108,4	ab	2	2	
BONDADOSO (T)	5812	104,8	ab	2	2	
MELENAC	5526	99,7	ab	2	1	1
TRUJILLO (T)	5516	99,5	ab	1	1	2
TRISMART	5455	98,4	ab	1	1	1
NILEX	5167	93,2	ab		1	2
BIENVENU (T)	4836	87,2	b			4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5646		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5544		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0155		

Aunque no se ha detectado una interacción variedad por zona agroclimática significativa, 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. Las variedades ORVAL y TRIMOUR presentan una buena adaptación a las tres zonas agroclimáticas establecidas. INTEGRAL parece adaptarse mejor a las zona húmedas y a los regadíos. La variedad NILEX y el testigo TRUJILLO han mostrado su mejor comportamiento relativo en los secanos áridos.

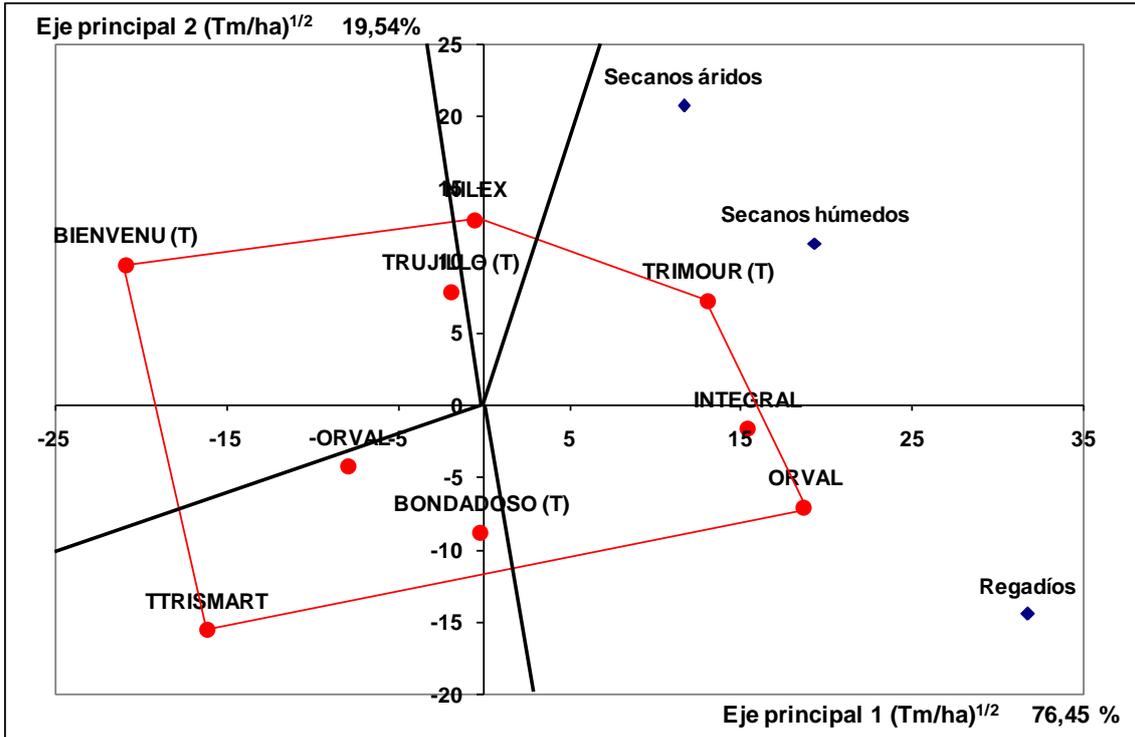


Figura 21.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de triticale junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en los secanos áridos, secanos húmedos y regadíos, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Por otro lado, se han considerado dos zonas de temperatura: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (29) y zonas templadas (109).

En la Tabla 143 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 variedades y la interacción variedad por zona agroclimática ha sido significativa, lo que supone una respuesta diferente de la variedades ensayadas a las distintas zonas agroclimáticas.

Tabla 143.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Zona Agroclimática	1	F	1,37	0,2535		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1744,515	887,199
	Año	1	F	2,39	0,1409		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,02	0,8774		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			808,021	519,292
⊙	Variedad	8	F	3,76	0,0005		
⊙	Zona Agroclimática*Variedad	8	F	2,06	0,0433		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			11,768	45,986
	Variedad*Año	8	F	1,08	0,3824		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	8	F	1,09	0,3771		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			257,681	57,512
	ERROR		A			225,942	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 144 y 145 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. El testigo TRIMOUR ha sido la variedad más productiva en las zonas frías, presentando producciones superiores a BIENVENU, BONDADOSO y MELENAC. En las zonas templadas, la variedad INTEGRAL ha mostrado un potencial productivo significativamente superior al de TRISMART y MELENAC.

Tabla 144.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en las zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO O (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
TRIMOUR (T)	5553	108,1	a	22	4	2
ORVAL	5354	104,2	ab	12	14	2
INTEGRAL	5299	103,1	ab	11	13	4
TRUJILLO (T)	5214	101,5	ab	10	10	8
NILEX	5149	100,2	ab	9	8	8
TRISMART	5023	97,8	ab	4	5	12
MELENAC	5015	97,6	b	6	12	9
BONDADOSO (T)	4912	95,6	b	5	11	12
BIENVENU (T)	4875	94,9	b	5	7	16
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5155		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5138		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0003		

Tabla 145.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en las zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
INTEGRAL	6314	104,9	a	5	4	
NILEX	6264	104,1	ab	3	3	1
BONDADOSO (T)	6153	102,2	ab	5	2	2
ORVAL	6116	101,6	ab	3	5	1
TRUJILLO (T)	6026	100,1	ab	3	4	2
TRIMOUR (T)	5981	99,4	ab	5	1	3
BIENVENU (T)	5911	98,2	ab	3	5	1
MELENAC	5350	88,9	b		2	6
TRISMART	5250	87,2	b		1	4

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5929
ÍNDICE 100 (kg/ha)	6018
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)	0,0146

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. Las variedades de espigado tardío TRIMOUR y ORVAL presentan su mejor potencial productivo en las zonas frías. Por el contrario, la variedad de espigado precoz BONDADOSO se adapta mejor a las zonas templadas. Cabe destacar las variedades NILEX e INTEGRAL que, pese a ser variedades de espigado tardío muestran su mejor potencial en las zonas templadas.

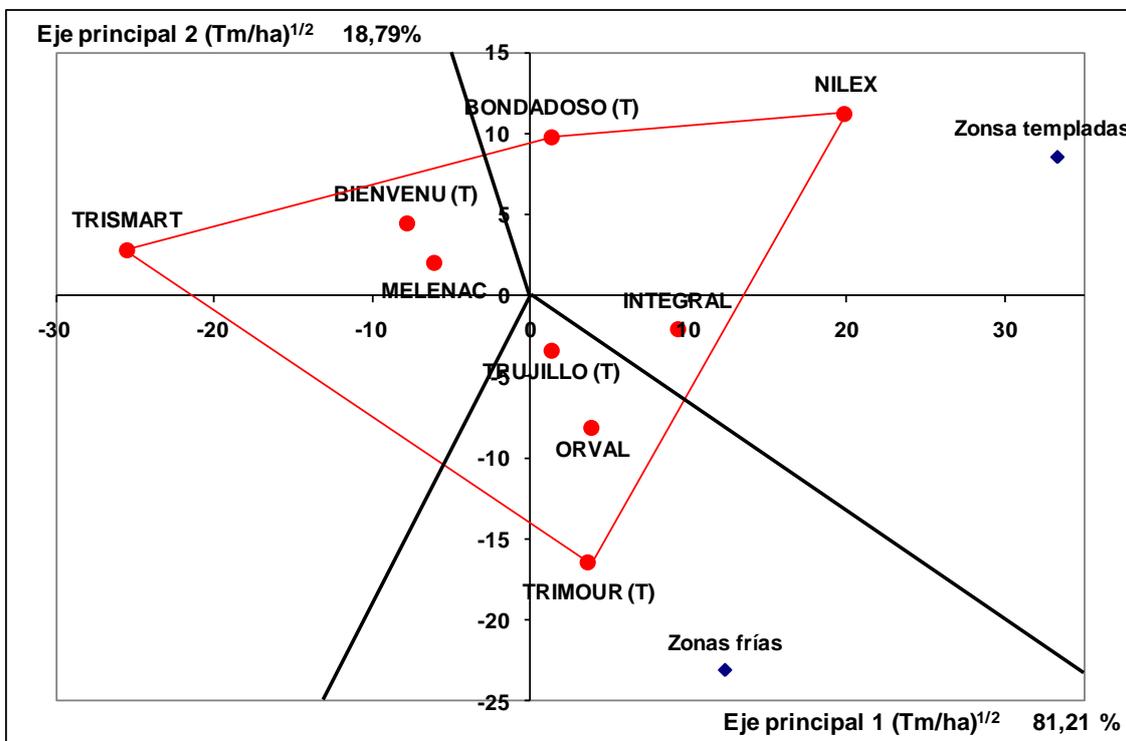


Figura 22.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de triticale junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.8.1.2.2.- Comportamiento varietal en función de la zona productiva

También se han agrupado los ensayos en función del rendimiento medio. De esta forma se han establecido dos agrupaciones: Rendimiento bajo (inferior a 5000 kg/ha) y Rendimiento alto (superior a 5000 kg/ha). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: Rendimiento bajo, 17 y Rendimiento alto, 20.

En la Tabla 146 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 productiva, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. Como era de esperar, se han detectado diferencias significativas entre las zonas productivas establecidas, así como entre las variedades ensayadas; no obstante, no se ha detectado la presencia de interacción variedad por zona agroclimática significativa, lo que supone una respuesta homogénea de las variedades ensayadas a las distintas zonas agroclimáticas.

Tabla 146.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Productiva	1	F	46,76	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			229,4	376,982
	Año	1	F	0,42	0,5228		
	Zona Productiva*Año	1	F	0,16	0,6958		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			689,191	368,282
U	Variedad	8	F	3,64	0,0035		
G*E	Zona Productiva*Variedad	8	F	1,13	0,3683		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0,000	-
	Variedad*Año	8	F	1,95	0,0825		
	Zona Productiva*Variedad*Año	8	F	1,13	0,3659		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			305,160	86,311
	ERROR		A			225,942	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 147 y 148 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. Es importante recordar que estas tablas se presentan a título orientativo puesto que la interacción variedad por zona agroclimática no ha resultado significativa.

Tabla 147.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en la zonas de Rendimiento Bajo, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
TRIMOUR (T)	4262	107,4	a	13	2	2
TRUJILLO (T)	4030	101,6	a	8	5	4
NILEX	4010	101,1	a	5	4	5
ORVAL	3937	99,2	a	6	10	1
INTEGRAL	3915	98,6	a	5	9	3
TRISMART	3874	97,6	a	2	2	10
MELENAC	3837	96,7	a	3	8	5
BIENVENU (T)	3796	95,7	a	3	5	9
BONDADOSO (T)	3785	95,4	a	6	6	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3938		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3968		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,5753		

Tabla 148.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en la zonas de Rendimiento Alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ORVAL	6726	106,9	a	9	9	2
INTEGRAL	6721	106,8	a	11	8	1
TRIMOUR (T)	6703	106,5	a	14	3	3
NILEX	6547	104,0	a	7	7	4
TRUJILLO (T)	6360	101,0	a	5	9	6
BIENVENU (T)	6128	97,4	a	5	7	8
TRISMART	6065	96,4	a	2	4	6
MELENAC	6060	96,3	a	3	6	10
BONDADOSO (T)	5984	95,1	a	4	7	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6366		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6293		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0009		

Aunque no se ha detectado una interacción variedad por zona productiva significativa, 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. Los testigos TRIMOUR y TRUJILLO han mostrado su mejor potencial productivo en las zonas de producción baja; por el contrario, INTEGRAL y ORVAL muestran su mejor comportamiento en las zonas de producción alta.

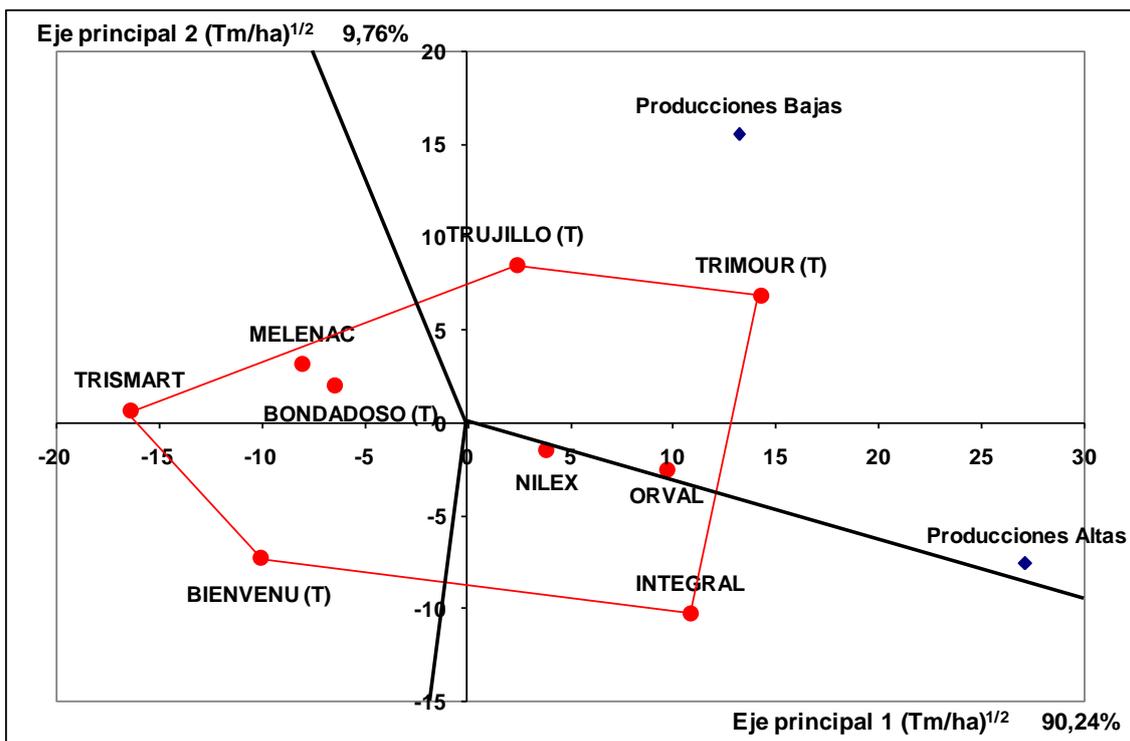


Figura 23.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de triticale junto a los testigos BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR y TRUJILLO, en las zonas de producción Alta y Baja, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

2.8.2. Variables agronómicas

En la Tabla 149 y 150 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011.

Tabla 149.- Fecha de espigado, fecha de madurez fisiológica, porte a la salida de invierno y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ENCAÑADO	FECHA DE ESPIGADO	FECHA DE MADUREZ FISIOLÓGICA	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)	OIDIO (Escala visual 0-9)	SEPTORIA (Escala visual 0-9)
BIENVENU (T)	23-mar	22-abr	30-may	0	0	1
BONDADOSO (T)	15-mar	17-abr	31-may	0	0	0
INTEGRAL	23-mar	29-abr	1-jun	0	0	1
MELENAC	25-mar	1-may	4-jun	0	0	0
NILEX	28-mar	24-abr	1-jun	0	0	1
ORVAL		28-abr	6-jun	0	0	0
TRIMOUR (T)	28-mar	23-abr	30-may	0	1	1
TRUJILLO (T)	11-mar	16-abr	28-may	7	0	0
Media	21-mar	23-abr	1-jun	1	0	0
Número de ensayos	1	18	1	4	3	2

Al igual que las variedades de avena, las de triticale también pueden clasificarse en variedades de invierno y alternativas en función de su fecha de espigado y su porte a salida de invierno. En este caso, las variedades alternativas serían TRUJILLO, BONDADOSO y NILEX mientras que las de invierno serían TRIMOUR, BIENVENU, INTEGRAL, ORVAL y MELENAC.

Los testigos TRUJILLO y BONDADOSO son las variedades más precoces a espigado; siendo la primera la más precoz a madurez fisiológica. Por el contrario, MELENAC e INTEGRAL han sido las variedades con un espigado más tardío.

La variedad TRUJILLO ha presentado una elevada susceptibilidad a roya parda. No se han observado incidencias importantes de oidio y septoria en los ensayos realizados.

Tabla 150.- Altura, encamado, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
BIENVENU (T)	98 cd	34	68,7 bc	41,9 abc	11,3
BONDADOSO (T)	98 cd	29	73,7 a	51,3 a	12,3
INTEGRAL	102 bcd	17	71,7 ab	41,4 abc	11,4
MELENAC	95 d	0	68,7 abc	35,2 c	11,7
NILEX	108 ab	6	68,4 bc	37,4 bc	12,3
ORVAL	97 d	0	68,7 abc	40,9 abc	11,1
TRIMOUR (T)	99 cd	34	66,8 c	44,2 abc	11,1
TRUJILLO (T)	113 a	43	70,5 abc	47,1 ab	11,7
Media	101	20	69,6	42,4	11,6
Nivel significación variedades (p- valor)	< 0,0001	0,2656	0,0006	0,0007	0,8363
Número de ensayos	20	3	11	7	2

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

Las variedades TRUJILLO y NILEX han sido las que han presentado una mayor altura de la planta; siendo TRUJILLO la que ha mostrado valores de encamado más elevados, sin diferencias significativas con el resto.

Las variedades BONDADOSO e INTEGRAL han obtenido los mayores pesos específicos; mientras que BONDADOSO y TRUJILLO han presentado el mayor peso del grano.

2.9.- CENTENO.

2.9.1. Producción de grano.

2.9.1.1. Resultados de la campaña 2010-2011.

En la Tabla 151 se pueden observar las variedades de centeno que se han ensayado en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011. Se han considerado siete variedades, todas ellas de registro comunitario. Por el momento no se han asignado testigos, realizándose los índices en función de la media de los ensayos.

Tabla 151.- Características de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2010-2011 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
AGRONOM	CECOSA	CEE	ENSAYO	2º	14
ASKARI	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO	2º	13
BRASETTO	K.W.S.	CEE	ENSAYO	2º	14
FUGATO	CECOSA	CEE	ENSAYO	2º	14
GUTTINO	K.W.S.	CEE	ENSAYO	2º	14
HELLTOP	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2º	14
EVOLO	RAGT IBÉRICA	CCE	ANEXO	1º	13

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

Todos los ensayos recibidos han cumplido los criterios estadísticos establecidos, por lo que se han considerado en el tratamiento conjunto. El número de ensayos implicados en este estudio ha sido finalmente de 14.

En la Tabla 152 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a la media de los ensayos, durante la campaña 2010-2011, 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.

Tabla 152.- Índice productivo medio respecto a la media de los ensayos de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2010-2011, 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
ASKARI	5300	103,6	a	14
AGRONOM	5177	101,2	a	13
HELLTOP	5177	101,1	a	14
BRASETTO	5167	101,0	a	14
EVOLO	5093	99,5	a	14
GUTTINO	5044	98,5	a	14
FUGATO	4870	95,2	a	13
MEDIA		5118 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5118 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,4851		
Coefficiente de variación		6,14 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.9.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (AGRONOM, ASKARI, BRASETTO, FUGATO, GUTTINO y HELLTOP). 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 28 ensayos, de los cuales 15 pertenecen a la campaña 2009-2010 y 13 a la campaña 2010-2011. Éstos se corresponden con 18 localidades distintas.

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 153). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y éstas han presentado un comportamiento diferencial 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 153.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en centeno, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	1,69	0,2204		
	Localidad		A			3389,152	1177,24
	Localidad*Año		A			502,986	242,246
ϕ	Variedad	5	F	2,85	0,0195		
ω ϕ	Variedad*Año	5	F	2,79	0,0229		
	Variedad*Localidad		A			63,943	25,145
	Localidad*Variedad*Año		A			99,48	24,096
	ERROR		A			109,142	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. La variedad HELLTOP ha sido la más productiva, superando significativamente los rendimientos de FUGATO.

Tabla 154.- Producción media de las variedades de centeno, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
HELLTOP	4618	103,9	a	28
BRASETTO	4605	103,6	ab	28
ASKARI	4449	100,1	ab	28
GUTTINO	4399	99,0	ab	28
AGRONOM	4333	97,5	ab	28
FUGATO	4253	95,7	b	28
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4443	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4443	
Coeficiente de variación (%)			7,44	

En la Tabla 155 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Las variedades HELLTOP y BRASETTO se han situado en la mayor parte de los ensayos (59 Y 55% respectivamente) entre el grupo de variedades más productivo. Es importante destacar el carácter inestable de la variedad GUTTINO.

Tabla 155.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de centeno, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
HELLTOP	19	5	8	150,892
BRASETTO	16	9	4	351,790
ASKARI	9	12	8	241,048
GUTTINO	6	10	13	435,549
AGRONOM	7	11	13	111,854
FUGATO	6	15	10	109,019
GxE (Componente de la varianza)				219,197

2.9.2. Variables agronómicas

En la Tabla 156 y 157 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de centeno ensayadas en el marco del GENVCE, durante la campaña 2010-2011.

Tabla 156.- Fecha de espigado, nascencia, porcentaje de humedad y encamado de las variedades de centeno, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE ESPIGADO	HUMEDAD (%)	ENCAMADO
AGRONOM	27-abr	10,6 b	28
ASKARI	27-abr	10,8 ab	30
BRASETTO	30-abr	11,6 ab	55
EVOLO	29-abr	12,4 a	59
FUGATO	28-abr	10,5 b	50
GUTTINO	30-abr	11,9 ab	60
HELLTOP	29-abr	11,5 ab	30
Media	28-abr	11,3	45
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,0119	0,0808
Número de ensayos	12	10	4

No se han observado grandes diferencias en la fecha de espigado entre las variedades de ensayo en los 12 ensayos donde se ha realizado este control.

Las variedades GUTTINO y EVOLO han presentado los mayores valores de encamado, sin diferencias significativas con el resto de variedades ensayadas.

No se han detectado problemas de enfermedades en los ensayos evaluados.

Tabla 157.- Altura, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de centeno, ensayadas durante la campaña 2010-2011, en el marco del GENVE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)
AGRONOM	120 ab	70,3 b	28,5 ab
ASKARI	121 a	69,7 ab	31,0 ab
BRASETTO	113 c	69,3 ab	31,1 b
EVOLO	114 bc	69,9 ab	33,4 ab
FUGATO	124 a	69,9 ab	30,8 ab
GUTTINO	109 c	69,8 b	28,8 ab
HELLTOP	125 a	71,9 a	34,6 a
Media	118	70,1	31,2
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	0,0585	0,0048
Número de ensayos	13	10	5

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

En la tabla 157 se observa como las variedades FUGATO, HELLTOP y ASKARI ha presentado la mayor altura de planta entre las ensayadas, mientras que BRASETTO ha sido la más baja. La variedad HELLTOP ha presentado los mayores valores de peso específico y del grano, superando significativamente a GUTTINO en el primer caso y a BRASETTO en el segundo.