

EVALUACIÓN AGRÓNOMICA Y DE LA CALIDAD DE LAS NUEVAS VARIEDADES DE CEBADAS, TRIGOS BLANDOS, TRIGOS DUROS, TRITICALES Y AVENAS EN ESPAÑA

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE CEBADA, TRIGO BLANDO, TRIGO DURO, TRITICALE Y AVENA. CAMPAÑA 2008-2009.

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 y avena 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 y avena, 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 2008-2009.

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*)** y **avena (*Avena sativa*)**. 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 2008-2009 se han evaluado un total de 123 variedades, de las cuales 22 son testigos; 21 corresponden a cebada de ciclo largo, 16 a cebada de ciclo corto, 23 a trigo blando de ciclo largo, 9 a trigo blando de ciclo corto, 24 a trigo duro, 17 a triticale y 13 a avena.

En los ensayos de cebadas de ciclo largo se ha utilizado como variedades testigo 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, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS; mientras que en los trigos 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 DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON (tanto en la zona Norte como en la zona Sur). Las variedades testigo en triticale han sido TRICOLOR y TRUJILLO y en avena AINTREE y PREVISION, y CHAMBORD 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 2008-2009.

CEBADA DE CICLO LARGO	CEBADA DE CICLO CORTO	AVENA	TRITICALE
HISPANIC (T)	GRAPHIC (T)	AINTREE (T)	TRICOLOR (T)
MESETA (T)	SCARLETT (T)	PREVISION (T)	TRUJILLO (T)
PEWTER (R)	PEWTER (R)	CHAMBORD (R)	
ANACONDA	BELGRAVIA	CALATRAVA	AMARILLO
ANAKIN	CRISTALIA	CHAPLINE	BIENVENU
ARUVA	ERLINA	CHARMING	COLLEGIAL
AZARA	JB MALTASIA	CHIMENE	FORRICAL
CARTEL	JENNIFER	EDELPRINZ	IMPERIOSO
CLAIRION	JIMENA	FERVENTE	INTEGRAL
ESTRELLA	MANETT	FRINGANTE	MONTIJANO
KETOS	NUEVO	HAMEL	SECONZAC
MANAVA	PARIGLIA	NORLYS	SENATRIT
MARADO	SHAKIRA	PRIMULA	TITANIA
MASCARA	SIGNORA		TREMLIN
ORKIDE	THORGALL		TRIMOUR
OROFIL	VIVALDI		TRISMART
PROTIDE			TRITIKON
PUBLICAN			VERATO
QUENCH			
SEDUCTION			
YOOLE			

TRIGO BLANDO DE CICLO LARGO	TRIGO BLANDO DE CICLO CORTO	TRIGO DURO
CCB INGENIO (T)	GALEON (T)	CLAUDIO (T) (Norte)
MARIUS (T)	GAZUL (T)	DON PEDRO (T)
PALEDOR (T)	ARTUR NICK (T)	GALLARETA (T)
SOISSONS (T)		SIMETO (T)
	ABDERRAMAN	VITRON (T)
ANDANA	BADIEL	
ANDINO	CATEDRAL	BELDUR
AREZZO	OSADO	CORE
AZRAEL	PALESIO	DON RICARDO
BANDERA	TEJADA	ESTOPA
BRAMANTE		EURODURO
BUENO		KIKO NICK
CAMARGO		LEVANTE (Norte)
EQUILIBRE		MAESTRALE (Sur)
EXOTIC		MIRADOUX (Norte)
FIORINZO		NAUTILUR
FORTIN		PHARAON (Norte)
INNOV		PROSPERO
MECANO		RAMIREZ
MV KOLO		SARAGOLLA
PREMIO		SCULPTUR
SOBALD		SEMOLERO
SOGOOD		SEVERO
SOLLARIO		VITROSOL
		VIVADUR (Norte)

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

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 225 ensayos, de los cuales 75 corresponden a cebada (41 a cebada de ciclo largo y 34 a cebada de ciclo corto), 74 corresponden a trigo blando (38 a trigo blando de ciclo largo y 36 a trigo blando de ciclo corto), 26 a trigo duro, 27 a triticale y 23 a avena.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas de carácter autonómico de Andalucía, Aragón, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Catalunya, Extremadura, Galicia, Madrid, Navarra y País Vasco. 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 2008-2009, por Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	CCL	CCC	TBO	TBP	TD	TRITI	AVE	TOTAL
ANDALUCÍA	6	3	4	7	15	9	3	47
ARAGÓN	4	4	6	4	3	2	1	24
CASTILLA – LA MANCHA	6	6	7	7	2	6	5	39
CASTILLA Y LEÓN	10	10	11	8	2	2	6	49
CATALUNYA	6	3	2	1	-	2	1	15
EXTREMADURA	3	3	3	3	3	3	3	21
GALICIA	1	1	1	1	-	-	-	4
MADRID	2	2	2	2	-	2	2	12
NAVARRA	2	1	1	2	1	1	1	9
PAÍS VASCO	1	1	1	1	-	-	1	5
TOTAL	41	34	38	36	26	27	23	225

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

Las comunidades con un mayor número de ensayos han sido Castilla y León con 49; seguida por Andalucía y Castilla-La Mancha con 47 y 39, respectivamente.

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 (53 %) y la de los regadíos un menor número (13 %).

Tabla 3.- Distribución de los ensayos realizados en el marco del GENVCE, durante la campaña 2007-2008, 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	24	4	10	1	2	-	41
CEBADA DE CICLO CORTO	14	3	8	3	3	3	34
TRIGO DE CICLO LARGO	22	2	9	2	1	2	38
TRIGO DE CICLO CORTO	9	4	6	6	9	2	36
TRIGO DURO NORTE	4	1	3	1	2	2	13
TRIGO DURO SUR	-	5	1	7	-	-	13
TRITICALE	11	3	7	4	1	1	27
AVENA	9	4	8	1	1	-	23
TOTAL	93	26	52	25	19	10	225

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 2007-2008, en función de la situación geográfica.

ESPECIE	ZONA NORTE	ZONA SUR
TRIGO DURO	13	13

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.).

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.).
- β -carotenos (ppm).
- Índice colorimétrico MINOLTA.

2.1.5. Criterios de clasificación de los trigos blandos.

Se han clasificado los trigos blandos según los criterios propuestos por GENVCE. Esta clasificación se basa en dos parámetros principales:

a.- **W (fuerza)**. Se distinguen cuatro grupos:

- W > 300	Harinas mejorantes	Grupo A
- 300 > W > 150	Harinas media fuerza	Grupo B
- 150 > W > 80	Harinas corrientes	Grupo C
- W < 80	Impanificables	Grupo D

b.- **Relación P/L**. Se distinguen tres grupos:

- P/L > 0.8	Tenaces	Grupo 3
- 0.8 > P/L > 0.5	Equilibrados	Grupo 2
- P/L < 0.5	Extensibles	Grupo 1

2.1.6. Criterios de clasificación de los trigos duros.

Se han clasificado los trigos duros según los criterios propuestos por GENVCE. Esta clasificación se basa en dos parámetros principales:

a.- **Calidad del gluten**.

Se ha evaluado a partir de uno de los siguientes parámetros:

- **Gluten Índice**.

- Gluten índice > 80	Excelente calidad
- 80 > Gluten índice > 40	Buena calidad
- Gluten índice < 40	Mala calidad

- **Índice de sedimentación (S.D.S.)**.

- S.D.S. < 30	Mala calidad
- S.D.S. > 30	Buena calidad

b.- **Coloración de la sémola (índice de amarillo)**.

Se ha evaluado a partir de uno de los siguientes parámetros:

- Contenido en β -carotenos.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| - β -carotenos > 8 ppm | Buena coloración |
| - 8 > β -carotenos > 5 ppm | Coloración media |
| - β -carotenos < 5 ppm | Coloración insuficiente |

- Índice colorimétrico MINOLTA.

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| - Índice MINOLTA > 24 | Buena coloración |
| - 21 < Índice MINOLTA > 24 | Coloración media |
| - Índice de amarillo < 21 | Coloración insuficiente |

Se ha calculado también un **índice de calidad (IC)** de cada variedad a partir de la siguiente fórmula:

$$IC = (\text{Índice proteína} \times 0.4) + (\text{Índice calidad glúten} \times 0.3) + (\text{Índice de amarillo} \times 0.2) + (\text{Índice peso hectolítrico} \times 0.1)$$

Cada uno de los índices se ha obtenido a partir de la comparación de los valores de la variedad estudiada con el valor medio de los testigos CLAUDIO (en la zona Norte), DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON.

2.2.- CEBADA DE CICLO LARGO.

2.2.1. Producción de grano.

2.2.1.1. Resultados de la campaña 2008-2009.

Durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE, se han ensayado un total de 21 variedades de cebada de ciclo largo. En la Tabla 5 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, KETOS, MARADO, PROTIDE, SEDUCTION y AZARA completan su último año de evaluación en el grupo.

Tabla 5.- Características de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2008-2009 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
HISPANIC	S.A. MARISA		TESTIGO		41
MESETA	S.A. MARISA		TESTIGO		41
PEWTER	AGRUSA		REFERENCIA		41
KETOS	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	3	41
MARADO	RAGT IBERICA S.L.U.	CEE	ENSAYO	3	39
PROTIDE	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	3	21
SEDUCTION	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	ENSAYO	3	38
ANACONDA	DISASEM	CEE	ENSAYO	2	39
ANAKIN	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2	40
AZARA	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	2	38
CARTEL	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2	38
CLAIRION	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO	2	39
MANAVA	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	2	40
MASCARA	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO	2	38
PUBLICAN	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ENSAYO	2	21
ARUVA	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	1	36
ESTRELLA	AGROMONEGROS	LVC	ENSAYO	1	40
ORKIDE	RAGT IBERICA S.L.U.	LVC	ENSAYO	1	28
OROFIL	RAGT IBERICA S.L.U.	LVC	ENSAYO	1	36
QUENCH	GARLAN S. COOP.	CEE	ANEXO	1	41
YOOLE	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	ANEXO	1	40

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

La mayoría de las variedades presentan una espiga de dos carreras, salvo KETOS, MARADO, AZARA, CARTEL, ESTRELLA y YOOLE, que son de seis carreras. La variedad YOOLE, además, es híbrida y se ha sembrado en la mayoría de los ensayos a una dosis de siembra inferior que el resto.

La matriz de datos ha resultado ser muy irregular. Las variedades testigo HISPANIC y MESETA y la variedad de referencia PEWTER se han encontrado en los 41 ensayos recibidos. Sin embargo, las variedades PROTIDE y PUBLICAN solamente han estado presentes en 21 ensayos (51%) y la variedad ORKIDE, en 28 (68%). Los resultados de estas variedades deberán considerarse con muchas precauciones a causa de su baja participación en los

ensayos. Cabe destacar que, de las nuevas variedades, sólo KETOS y QUENCH han estado presentes en los 41 ensayos.

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.

Todos los ensayos recibidos han superado las restricciones estadísticas establecidas y por lo tanto se han incluido en el tratamiento conjunto de los resultados de la campaña 2008-2009.

En la Tabla 6 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. La variedad CARTEL ha presentado producciones significativamente inferiores al resto de variedades ensayadas. La variedad ANAKIN, junto con la variedad de referencia PEWTER, se han mostrado como las más productivas, marcando diferencias significativas con OROFIL y MARADO. Ninguna variedad ha superado las producciones de los testigos HISPANIC y MESETA. Cabe destacar que los resultados de las variedades PUBLICAN, PROTIDE y ORKIDE deben utilizarse con precaución ya que representan un porcentaje muy bajo del total de los ensayos.

Tabla 6.- Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC y MESETA de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la campaña 2008-2009, 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 ($\alpha=0.05$)	
ANAKIN	4705	101,3	a	40
PEWTER (R)	4703	101,3	a	41
HISPANIC (T)	4665	100,4	ab	41
MESETA (T)	4623	99,6	ab	41
PUBLICAN	4594	98,9	abc	21
CLAIRION	4592	98,9	abc	39
ANACONDA	4581	98,6	abc	39
QUENCH	4538	97,7	abc	41
SEDUCTION	4526	97,5	abc	38
ESTRELLA	4520	97,3	abc	40
YOOLE	4506	97,0	abc	40
AZARA	4497	96,8	abc	38
MANAVA	4476	96,4	abc	40
KETOS	4450	95,8	abc	41
PROTIDE	4426	95,3	abc	21
MASCARA	4425	95,3	abc	38
ORKIDE	4388	94,5	abc	28
ARUVA	4265	91,8	abc	36
MARADO	4210	90,6	bc	39
OROFIL	4048	87,2	c	36
CARTEL	3552	76,5	d	38
MEDIA		4442 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4644 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coeficiente de variación		10,08 %		
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 2007-2008 y 2008-2009.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (ANACONDA, ANAKIN, AZARA, CARTEL, CLAIRION, KETOS, MANAVA, MARADO, MASCARA, PROTIDE, PUBLICAN y SEDUCTION), junto al testigo HISPANIC. 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 73 ensayos, de los cuales 37 pertenecen a la campaña 2007-2008 y 36 a la campaña 2008-2009. Éstos se corresponden con 48 localidades distintas, de las cuales Alameda de Cervera, Alhama de Granada, l'Aranyó, Arkaute, Becerril de Campos, Calaf, Castrillo de la Guareña, Ciudad Real, Fuentepiñel, Fuentes de Año, Granada, Guadahortuna, Huelma, Los Balbases, Lupiñen, Mabegondo, Maguilla, Marchamalo, Olivenza, Saldañuela, San Llorente, San Pelayo, Soto de Cerrato, Verdú, Vic y Vilobí d'Onyar 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 7). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y entre los dos años evaluados. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la interacción localidad por año, lo que nos indica unos rendimientos distintos en cada localidad en función del año. No se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en función de la localidad 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 7.- 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 2007-2008 y 2008-2009.

	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	4,52	0,0430		
	Localidad		A			0	-
	Localidad*Año		A			3234,698	891,672
ϕ	Variedad	12	F	12,03	< 0,0001		
ω ϕ	Variedad*Año	12	F	3,29	0,0002		
	Variedad*Localidad		A			76,004	29,019
	Localidad*Variedad*Año		A			246,852	30,939
	ERROR		A			181,044	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades (Tabla 8). La variedad ANAKIN han presentado producciones significativamente superiores al testigo HISPANIC. La variedad CARTEL se ha mostrado como la menos productiva, siendo superada significativamente por todas las variedades. Es interesante remarcar que las variedades que forman el grupo con mayores rendimientos son todas alternativas; mientras que las variedades con menores producciones (CARTEL, MARADO, AZARA y KETOS) son todas ellas de seis carreras. Las variedades PUBLICAN y PROTIDE han estado presentes en un número relativamente bajo de ensayos, por lo que los resultados obtenidos deberán ser considerados con precauciones.

Tabla 8.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto al testigo HISPANIC, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ANAKIN	5297	107,6	a	73
PUBLICAN	5145	104,6	ab	57
ANACONDA	5111	103,9	ab	70
CLAIRION	5068	103,0	ab	73
HISPANIC (T)	4921	100,0	bc	73
SEDUCTION	4914	99,9	bc	73
MASCARA	4874	99,0	bc	73
MANAVA	4856	98,7	bc	72
PROTIDE	4849	98,5	bc	58
KETOS	4773	97,0	bc	73
AZARA	4764	96,8	bc	72
MARADO	4618	93,9	c	72
CARTEL	4229	86,0	d	72
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4878	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4921	
Coefficiente de variación (%)			8,72	

En la Tabla 9 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Destaca la variedad ANAKIN que se han situado en la mayoría de los ensayos en el tercil superior (56%). En el lado opuesto cabe destacar a CARTEL y MARADO situándose principalmente en el tercil inferior (73,6 y 51,4 %, respectivamente). Las variedades MANAVA, PROTIDE y MASCARA han presentado unos elevados valores de estabilidad, comportándose de modo similar en todas las situaciones en las que han sido ensayadas. Por otro lado, la variedad CARTEL se ha mostrado como muy inestable, viéndose muy influenciada por las condiciones ambientales. Esta adaptación diferencial ha hecho necesaria la realización de una zonificación para intentar determinar una mejor adaptación diferencial de algunas variedades en algunas zonas determinadas.

Tabla 9.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de cebada de ciclo largo, junto al testigo HISPANIC, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
ANAKIN	40	28	5	331,222
PUBLICAN	27	21	9	427,848
ANACONDA	32	29	9	313,361
CLAIRION	35	26	12	508,109
HISPANIC (T)	28	26	19	410,973
SEDUCTION	24	29	20	255,060
MASCARA	21	38	14	173,491
MANAVA	14	46	12	156,067
PROTIDE	12	33	13	164,662
KETOS	19	31	23	267,294
AZARA	21	23	28	439,697
MARADO	12	23	37	263,628
CARTEL	7	12	53	611,140
GxE (Componente de la varianza)				332,744

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 2 zonas agroclimáticas: secanos áridos y semiáridos fríos y templados y secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos (50) y secanos

húmedos y de alto potencial fríos (20). La presencia de un número bajo de ensayos en la zona de los regadíos fríos podría suponer algún inconveniente en el análisis estadístico de los datos; por este motivo han sido obviados en este estudio.

En la Tabla 10 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 no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades se han comportado de modo similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 10.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo largo, junto al testigo HISPANIC, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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 Agroclimática	1	F	5,99	0,0203		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			28,495	715,878
	Año	1	F	2,4	0,1303		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,99	0,3258		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			2908,071	844,399
U	Variedad	12	F	6,45	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	12	F	0,99	0,4571		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	12	F	1,84	0,0384		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	12	F	1,12	0,3429		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			548,403	0
	ERROR		A			179,274	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 11 a 12 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. En las zonas de los secanos áridos y húmedos, ANAKIN, y ANACONDA se han situado entre las variedades más productivas, presentando diferencias significativas con MARADO y CARTEL.

Tabla 11.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto al testigo HISPANIC en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos y templados, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANAKIN	5175	110,9	a	27	20	3
ANACONDA	4929	105,6	a b	23	18	7
CLAIRION	4868	104,3	a b	27	18	5
PUBLICAN	4822	103,3	a b c	19	14	4
HISPANIC (T)	4668	100,0	a b c	21	18	11
SEDUCTION	4529	97,0	b c	14	19	17
PROTIDE	4527	97,0	b c	7	23	7
MASCARA	4511	96,6	b c	12	26	12
KETOS	4477	95,9	b c d	15	20	15
MANAVA	4473	95,8	b c d	8	33	9
AZARA	4446	95,2	b c d	16	15	19
MARADO	4269	91,4	c d	7	16	27
CARTEL	3957	84,8	d	4	10	35
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4589		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4668		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 12.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto al testigo HISPANIC, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANAKIN	6047	107,8	a	10	8	2
PUBLICAN	6033	107,6	a	7	6	5
ANACONDA	5953	106,2	a	7	11	2
MASCARA	5918	105,5	a	9	10	1
SEDUCTION	5880	104,9	a	8	9	3
PROTIDE	5826	103,9	a b	5	9	4
MANAVA	5816	103,7	a b	4	12	3
KETOS	5618	100,2	a b	4	9	7
HISPANIC (T)	5608	100,0	a b	7	6	7
CLAIRION	5576	99,4	a b	6	7	7
AZARA	5568	99,3	a b	5	6	8
MARADO	5562	99,2	a b	5	5	9
CARTEL	5005	89,2	b	3	2	15
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5724		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5608		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0036		

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. 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. Las variedades ANAKIN y PUBLICAN han presentado una buena adaptación a todas las zonas agroclimáticas establecidas. La variedad CLAIRION ha presentado una mejor adaptación relativa a las zonas áridas, probablemente a causa de su susceptibilidad a helmintosporiosis. Por el contrario, las variedades MASCARA y SEDUCTION presentan una mejor adaptación relativa a las zonas húmedas.

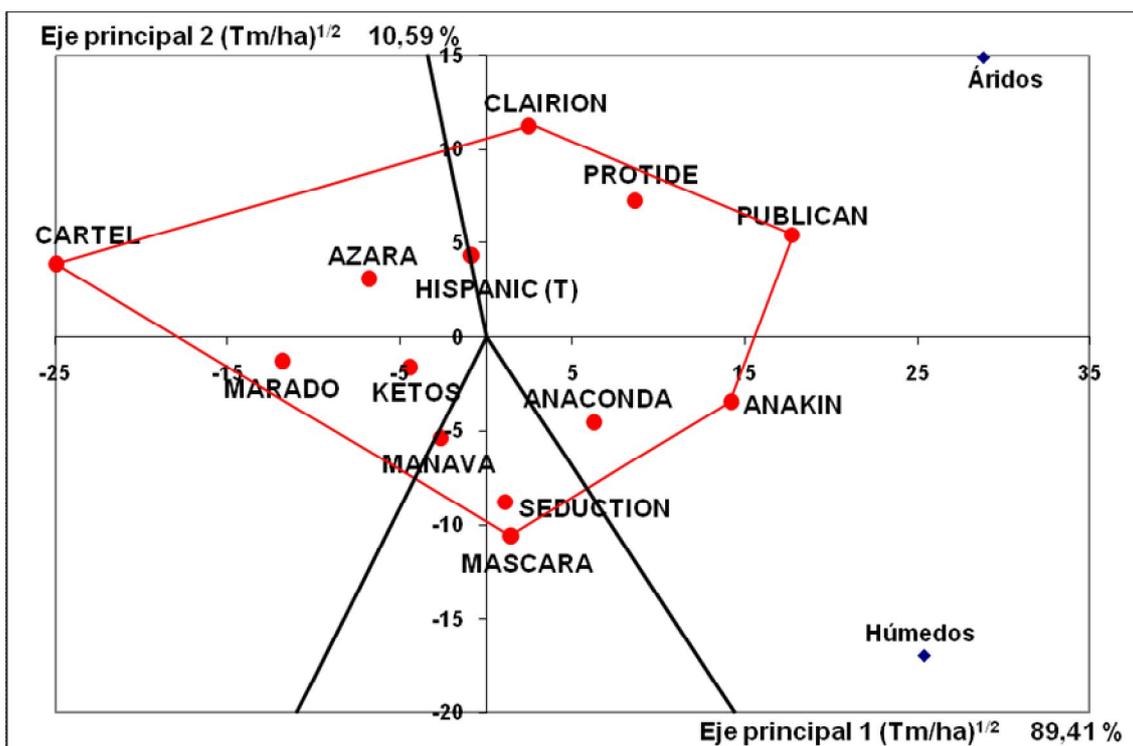


Figura 1.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades ANACONDA, ANAKIN, AZARA, CARTEL, CLAIRION, KÉTOS, MANAVA, MARADO, MASCARA, PROTIDE, PUBLICAN y SEDUCTION, junto al testigo HISPANIC en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos, secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

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 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 (26), Rendimiento medio (22) y Rendimiento alto (25).

Como es lógico se han observado diferencias significativas de producción entre las zonas productivas preestablecidas, habiéndose obtenido un rendimiento medio de 2892, 4938 y 6903 kg/ha en las zonas Rendimiento Bajo, Medio y Alto, respectivamente. Las variedades no han presentado un comportamiento distinto en función del nivel productivo (bajo-medio-alto) de los ensayos (Tabla 13).

Tabla 13.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de de las variedades de cebada de ciclo largo, junto al testigo HISPANIC, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	165,61	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			339,969	155,78
	Año	1	F	1,96	0,1706		
	Zona Productiva*Año	2	F	0,49	0,616		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			161,905	131,085
o	Variedad	12	F	12,6	< 0,0001		
u o	Zona Productiva*Variedad	24	F	1,22	0,2157		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			65,868	48,069
	Variedad*Año	12	F	3,04	0,0004		
	Zona Productiva*Variedad*Año	24	F	1,07	0,375		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			250,507	50,589
	ERROR		A			181,044	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 14 a 16 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas. De nuevo, estas tablas se presentan únicamente a título orientativo, puesto que no hay que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa. Las variedades ANAKIN, PUBLICAN, ANACONDA y CLAIRION se han situado entre el grupo de variedades más productivas en todas las zonas establecidas.

Tabla 14.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto al testigo HISPANIC en la zona Rendimiento Bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	TERCILES		
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PUBLICAN	3243	109,0	a	10	6	
ANACONDA	3135	105,4	a	12	10	3
ANAKIN	3133	105,3	a	11	12	3
CLAIRION	3075	103,3	a b	11	12	3
HISPANIC (T)	2975	100,0	a b c	15	6	5
AZARA	2936	98,7	a b c	10	11	5
MASCARA	2930	98,5	a b c	11	13	2
SEDUCTION	2906	97,7	a b c	6	13	7
PROTIDE	2863	96,2	a b c	1	12	3
KETOS	2758	92,7	a b c	8	9	9
MANAVA	2753	92,5	a b c	3	15	8
CARTEL	2467	82,9	b c	3	6	17
MARADO	2422	81,4	c	3	5	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2892		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2975		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 15.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto al testigo HISPANIC, en la zona Rendimiento Medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANAKIN	5549	110,1	a	15	6	1
ANACONDA	5259	104,4	a b	8	12	1
CLAIRION	5156	102,3	a b	11	7	4
PUBLICAN	5148	102,2	a b	8	6	4
HISPANIC (T)	5038	100,0	a b	9	7	6
SEDUCTION	4938	98,0	a b	7	10	5
MANAVA	4901	97,3	a b c	6	13	3
KETOS	4833	95,9	b c	5	9	8
MASCARA	4813	95,5	b c	3	15	4
AZARA	4797	95,2	b c	7	7	8
PROTIDE	4773	94,7	b c	3	9	6
MARADO	4678	92,9	b c	4	7	11
CARTEL	4212	83,6	c	2	2	17
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4930		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5038		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 16.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto al testigo HISPANIC, en la zona Rendimiento Alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANAKIN	7216	108,2	a	14	10	1
PUBLICAN	7083	106,2	a	9	9	5
MANAVA	7025	105,3	a	5	18	1
SEDUCTION	7013	105,1	a	11	6	8
PROTIDE	6968	104,5	a	8	12	4
CLAIRION	6967	104,5	a	13	7	5
ANACONDA	6936	104,0	a	12	7	5
MASCARA	6933	104,0	a	7	10	8
MARADO	6716	100,7	a b	5	11	8
KETOS	6701	100,5	a b	6	13	6
HISPANIC (T)	6669	100,0	a b	4	13	8
AZARA	6589	98,8	a b	4	5	15
CARTEL	6037	90,5	b	2	4	19
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6835		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6669		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

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. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 2 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas productivas estudiadas. Las variedades AZARA y HISPANIC presenta una mejor adaptación relativa a las zonas de rendimiento bajo; y MARADO, en las de rendimiento alto.

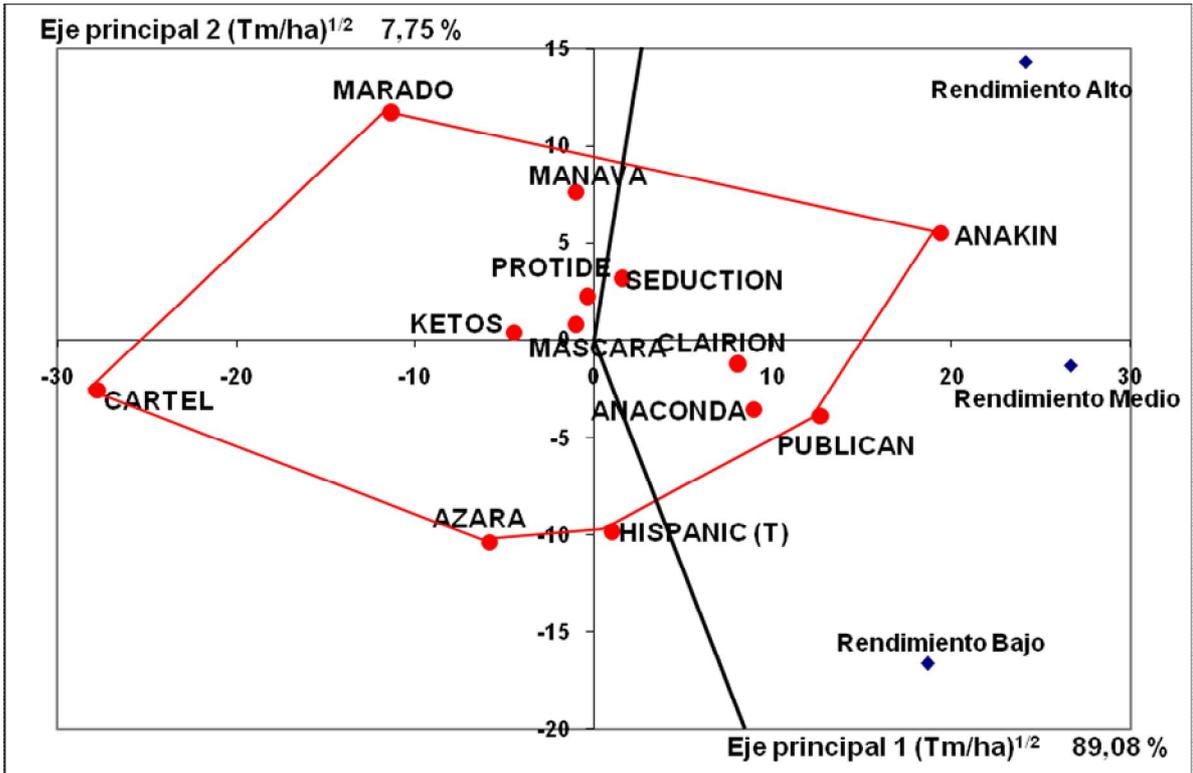


Figura 2.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades ANACONDA, ANAKIN, AZARA, CARTEL, CLAIRION, KETOS, MANAVA, MARADO, MASCARA, PROTIDE, PUBLICAN y SEDUCTION, junto al testigo HISPANIC en las zonas de rendimientos Bajo, Medio y Alto, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

2.2.2. Variables agronómicas.

En la Tabla 17 se pueden observar los datos de espigado, nivel de ataque de oidio, roya parda, helmintosporiosis y rincosporiosis y el porcentaje de encamado de todas las variedades ensayadas.

Tabla 17.- Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares y accidentes de las variedades de cebada de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ESPIGADO (días respecto MESETA)	OIDIO (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)	HELMINTOS PORIOSIS (Escala visual 0- 9)	RINCOSP ORIOSIS (Escala visual 0-9)	ENCAMADO (%)	
ANACONDA	1	0	3	6	2	28	ab
ANAKIN	3	0	5	7	1	21	ab
ARUVA	3	3	0	7	0	43	ab
AZARA	-2	4	3	7	0	58	a
CARTEL	2	2	0	7	0	27	ab
CLAIRION	1	0	2	8	1	24	ab
ESTRELLA	0	4	2	5	0	56	ab
HISPANIC (T)	-4	5	2	7	0	51	ab
KETOS	0	3	0	7	0	32	ab
MANAVA	1	4	1	7	1	27	ab
MARADO	2	7	1	7	0	31	ab
MASCARA	1	4	1	7	0	29	ab
MESETA (T)	0	3	2	6	2	37	ab
ORKIDE	2	3	1	7	1	50	ab
OROFIL	2	4	3	6	0	26	ab
PEWTER (R)	1	0	2	7	1	21	ab
PROTIDE	0	3	2	7	0	40	ab
PUBLICAN	4	0	8	5	5	21	ab
QUENCH	3	1	8	5	5	18	b
SEDUCTION	1	3	0	6	0	39	ab
YOOLE	0	3	1	6	0	25	ab
Media	4-may	3	2	6	1	34	
Número de ensayos	29	5	1	8	6	6	
Nivel de significación variedades (pvalor)	-	-	-	-	-	0,0007	

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

Las variedades PUBLICAN, QUENCH, ANAKIN y ARUVA han sido las que han presentado una fecha de espigado más tardía (entre 3 y 4 días después de MESETA). El testigo HISPANIC y AZARA han sido las variedades más precoces.

La variedad MARADO ha presentado la mayor susceptibilidad a oidio; mientras que QUENCH y PUBLICAN se han mostrado como susceptibles a roya parda en el único ensayo donde se ha observado esta problemática (Vilobí d'Onyar). Estas mismas variedades han resultado las más susceptibles a rincosporiosis. Todas las variedades se han mostrado susceptibles a helmintosporiosis

La variedad AZARA ha presentado los valores de encamado más elevados en los 6 ensayos donde se ha observado este accidente.

En la Tabla 18 se pueden observar los datos de altura, peso del grano, peso específico y proteínas de todas las variedades ensayadas.

Tabla 18.- Altura, peso de 1000 granos, peso específico y contenido en proteínas de las variedades de cebada de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	
ANACONDA	59	ghi	38,1	bcdefg	64,7	a	12,6	ab
ANAKIN	60	ghi	37,9	bcdefg	63,5	abcd	12,6	b
ARUVA	67	bcde	38,1	bcdefg	62,7	abcdef	13,6	ab
AZARA	65	ef	30,1	gh	60,4	cdefgh	11,9	b
CARTEL	69	bcd	37,4	bcdefg	59,3	fgh	13,3	ab
CLAIRION	59	ghi	37,0	bcdefg	63,9	abc	12,6	b
ESTRELLA	65	ef	27,9	h	58,6	gh	11,9	b
HISPANIC (T)	62	fgh	41,5	abcd	60,9	bcdefgh	12,0	b
KETOS	68	bcde	38,0	bcdefg	59,8	efgh	11,9	b
MANAVA	67	def	42,5	abc	64,4	ab	12,7	ab
MARADO	73	ab	35,8	defgh	57,7	h	11,5	b
MASCARA	63	efg	46,2	a	61,9	abcdefg	12,9	ab
MESETA (T)	60	gh	38,5	bcdef	65,4	a	12,2	b
ORKIDE	72	abc	44,6	a	62,6	abcdef	12,4	b
OROFIL	67	cde	42,2	abcd	62,3	abcdef	15,0	a
PEWTER (R)	54	j	36,7	cdefg	65,3	a	12,3	b
PROTIDE	67	def	41,1	abcde	63,4	abcde	12,7	ab
PUBLICAN	55	ij	33,5	efgh	64,4	abc	12,9	ab
QUENCH	58	hij	32,5	fgh	64,5	ab	13,0	ab
SEDUCTION	62	fgh	42,6	ab	62,1	abcdefg	13,4	ab
YOOLE	75	a	36,7	cdefg	59,9	defgh	11,3	b
Media	64		38,0		62,3		12,6	
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001		0,0004	
Número de ensayos	40		8		20		4	

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

La variedad híbrida YOOLE ha resultado ser la más alta de todas las ensayadas; mientras que la variedad de referencia PEWTER y PUBLICAN han sido las más bajas.

MASCARA y SEDUCTION han presentado el mayor peso del grano y ANACONDA, la variedad testigo MESETA y la referencia PEWTER, han presentado los mayores valores de peso específico.

La variedad OROFIL ha presentado los mayores contenidos en proteína, en los cuatro ensayos en los que se ha evaluado este parámetro.

2.3.- CEBADA DE CICLO CORTO.

2.3.1. Producción de grano.

2.3.1.1. Resultados de la campaña 2008-2009.

En la Tabla 19 se pueden observar las variedades de cebada de ciclo corto que se han ensayado en el marco del GENVCE, durante la campaña 2008-2009. 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 la variedad JIMENA que procede del listado español. Entre las variedades ensayadas durante la presente campaña, CRISTALIA y SHAKIRA completan su evaluación en el grupo, al cumplirse la tercera campaña de ensayo.

La variedad de referencia PEWTER sólo se ha ensayado en 27 de las 34 localidades recibidas y las variedades JENNIFER y BELGRAVIA, en 29.

Tabla 19.- Características de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2008-2009 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NUMERO DE ENSAYOS
GRAPHIC	RAGT IBÉRICA S.L.U.		TESTIGO		34
SCARLETT	DISASEM		TESTIGO		33
PEWTER	AGRUSA		REFERENCIA		27
CRISTALIA	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO	3	34
SHAKIRA	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	3	34
VIVALDI	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2	34
ERLINA	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	2	34
SIGNORA	RAGT IBÉRICA S.L.U.	CEE	ENSAYO	2	34
JIMENA	AGROSA	LVC	ENSAYO	1	33
BELGRAVIA	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ANEXO	1	29
JB MALTASIA	DISASEM	CEE	ANEXO	1	33
JENNIFER	DISASEM	CEE	ANEXO	1	29
MANETT	GARLAN S. COOP.	CEE	ANEXO	1	33
NUEVO	RAGT IBÉRICA S.L.U.	CEE	ANEXO	1	33
PARIGLIA	PRO.SE.ME.	CEE	ANEXO	1	33
THORGALL	AGRUSA	CEE	ANEXO	1	33

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

De entre todas las localidades de ensayo realizadas durante la campaña 2008-2009 no se han considerado aquéllas que no han superado las mismas restricciones estadísticas que en el caso de la cebada de ciclo largo. De un total de 34 ensayos realizados, no se han considerado cinco, eliminándose concretamente los ensayos de las localidades de Alcalá de Henares (Madrid), Castrillo de la Guareña (Castilla y León) y Horche (Castilla-La Mancha), por presentar unos coeficientes de variación superiores al 20%; el ensayo de Marchamalo (Castilla-La Mancha), por presentar un coeficiente de variación superior al 15% y no presentar diferencias significativas entre variedades y el ensayo de Becerril de Campos (Castilla y León) por mala nascencia.

En la Tabla 20 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a las variedades GRAPHIC y SCARLETT, durante la campaña 2008-2009, 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. Las variedades SHAKIRA y SIGNORA, junto con el testigo GRAPHIC han sido las más productivas, superando significativamente a PARIGLIA, ERLINA y CRISTALIA. Ninguna variedad ha superado al testigo SCARLETT ni a la variedad de referencia PEWTER; ambas han presentado producciones significativamente superiores a la

variedad PARIGLIA. El comportamiento de las variedades ha variado de forma significativa en función de la localidad de ensayo.

Tabla 20.- Índice productivo medio respecto a los testigos GRAPHIC y SCARLETT de las variedades de cebada ciclo corto ensayadas en la campaña 2008-2009, 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
SHAKIRA	5511	102,8	a	29
GRAPHIC (T)	5496	102,6	a	29
SIGNORA	5471	102,1	a	29
VIVALDI	5393	100,6	ab	29
BELGRAVIA	5366	100,1	abc	24
JB MALTASIA	5333	99,5	abc	28
PEWTER (R)	5309	99,1	abc	23
JENNIFER	5303	99,0	abc	24
NUEVO	5267	98,3	abc	28
SCARLETT (T)	5222	97,4	abc	29
JIMENA	5217	97,3	abcd	28
THORGALL	5206	97,1	abcd	28
MANETT	5088	94,9	abcd	28
CRISTALIA	5038	94,0	bcd	29
ERLINA	4934	92,1	cd	29
PARIGLIA	4791	89,4	d	28
MEDIA		5247 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		5359 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		4,63 %		
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 2007-2008 y 2008-2009.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA), junto a los testigos GRAPHIC y SCARLETT. 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 59 ensayos, de los cuales 30 pertenecen a la campaña 2007-2008 y 29 a la campaña 2008-2009. Éstos se corresponden con 40 localidades distintas de las cuales 16 (Alameda de Cervera, Barca, Gimennells, Graus, Jerez de la Frontera, La Tallada d'Empordà, Las Tiesas, Maguilla, Montañana, Olivenza, Osorno, Saldañuela, Soto de Cerrato, Torrepadierne, Trigueros, Valdeganga y Vic) han estado presentes las dos campañas de ensayo.

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 21). No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Como es esperable, la mayor parte de la variación se ha explicado por las diferencias en producción entre localidades de ensayo.

Tabla 21.- 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 2007-2008 y 2008-2009.

	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	0,77	0,3879		
	Localidad		A			3084,266	1061,779
	Localidad*Año		A			1608,194	655,118
Variedad	Variedad	6	F	3,59	0,3835		
	Variedad*Año	6	F	1,18	0,6078		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			420,421	721,603
	ERROR		A			174,398	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Todas las variedades han estado presentes en los 59 ensayos realizados durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. No se han observado diferencias significativas en la producción de las distintas variedades evaluadas (Tabla 22)

Tabla 22.- 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 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SIGNORA	5502	104,8	a	59
VIVALDI	5476	104,3	a	59
SHAKIRA	5469	104,2	a	59
GRAPHIC (T)	5417	103,2	a	59
CRISTALIA	5206	99,2	a	59
ERLINA	5175	98,6	a	59
SCARLETT (T)	5081	96,8	a	59
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5332	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5249	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			7,83	

En la Tabla 23 se puede observar el análisis de rangos y la estabilidad genotípica de todas las variedades estudiadas. Las variedades SIGNORA, VIVALDI, SHAKIRA, el testigo GRAPHIC y CRISTALIA se han situado mayoritariamente en los terciles superior y medio. Las variedades SIGNORA y VIVALDI han mostrado una elevada estabilidad, comportándose en la mayoría de los casos entre las variedades más productivas. ERLINA ha presentado baja estabilidad genotípica, situándose mayoritariamente (59% de los casos) en el tercil inferior y el resto, indiferentemente en el tercil medio o superior.

Tabla 23.- 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 2007-2008 y 2008-2009.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
SIGNORA	22	31	6	125,010
VIVALDI	23	29	7	135,808
SHAKIRA	18	32	9	316,083
GRAPHIC (T)	21	30	8	168,768
CRISTALIA	12	22	25	206,812
ERLINA	14	13	32	400,960
SCARLETT (T)	8	19	32	284,092
GxE (Componente de la varianza)				234,663

2.3.1.2.1.- Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática.

Con la finalidad de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en 4 zonas agroclimáticas: secanos áridos y semiáridos fríos, secanos húmedos y de alto potencial fríos, secanos templados y regadíos. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos fríos (23), secanos húmedos y de alto potencial fríos (14), secanos templados (10) y regadíos (12).

En la Tabla 24 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 variedad por zona agroclimática ha sido también significativa, hecho que indica un comportamiento distinto de las variedades en función de las distintas zonas preestablecidas. Las producciones más altas se han obtenido en la zona de los regadíos (7813 kg/ha) y las más bajas en los secanos áridos y semiáridos fríos (3893 kg/ha).

Tabla 24.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo corto CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	3	F	13,23	< 0,0001		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1405,932	641,725
	Año	1	F	0,12	0,7348		
	Zona Agroclimática*Año	3	F	4,62	0,0116		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1248,011	499,489
U	Variedad	6	F	8,99	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	18	F	3,43	< 0,0001		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			8,355	31,255
	Variedad*Año	6	F	5,32	< 0,0001		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	18	F	1,78	0,0348		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			173,622	38,663
	ERROR		A			174,398	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 25 a 28 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. En la zona de los secanos templados, la variedad más productiva ha sido VIVALDI; en la zona de los húmedos fríos, SIGNORA, SHAKIRA y el testigo GRAPHIC y en los regadíos, SHAKIRA.

Tabla 25.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SIGNORA	3999	102,3	a	9	9	5
SHAKIRA	3991	102,1	a	6	15	2
GRAPHIC (T)	3988	102,0	a	8	11	4
VIVALDI	3937	100,7	a	8	10	5
ERLINA	3864	98,8	a	7	8	8
SCARLETT (T)	3832	98,0	a	6	7	10
CRISTALIA	3637	93,0	a	2	9	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3893		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3910		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,1730		

Tabla 26.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SIGNORA	6060	105,1	a	7	7	
SHAKIRA	6058	105,1	a	4	9	1
GRAPHIC (T)	5947	103,2	a	7	6	1
VIVALDI	5882	102,0	a b	5	7	2
CRISTALIA	5755	99,8	a b	3	5	6
SCARLETT (T)	5582	96,8	a b	2	5	7
ERLINA	5238	90,9	b		2	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5789		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5765		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 27.- Producción media de las variedades de ciclo corto CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona agroclimática de los secanos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
VIVALDI	5182	116,4	a	5	5	
SIGNORA	4982	111,9	a b	3	6	1
ERLINA	4924	110,6	a b	4	2	4
CRISTALIA	4918	110,4	a b	3	6	1
GRAPHIC (T)	4880	109,6	a b	3	7	
SHAKIRA	4329	97,2	b c	2	3	5
SCARLETT (T)	4026	90,4	c		1	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4749		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4453		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 28- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, 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 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SHAKIRA	8258	107,2	a	6	5	1
VIVALDI	8038	104,3	a b	5	7	
SIGNORA	8012	104,0	a b	3	9	
GRAPHIC (T)	7846	101,8	a b	3	6	3
SCARLETT (T)	7569	98,2	a b		6	6
ERLINA	7515	97,5	b	3	1	8
CRISTALIA	7455	96,7	b	4	2	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7813		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7707		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (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. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 3 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. Se desprende que las variedades VIVALDI, CRISTALIA y ERLINA presentan una mejor adaptación relativa a la zona de los secanos templados, mientras que SHAKIRA y SCARLETT presentan una peor adaptación relativa a esta zona agroclimática, comportándose mucho mejor en el resto de zonas establecidas.

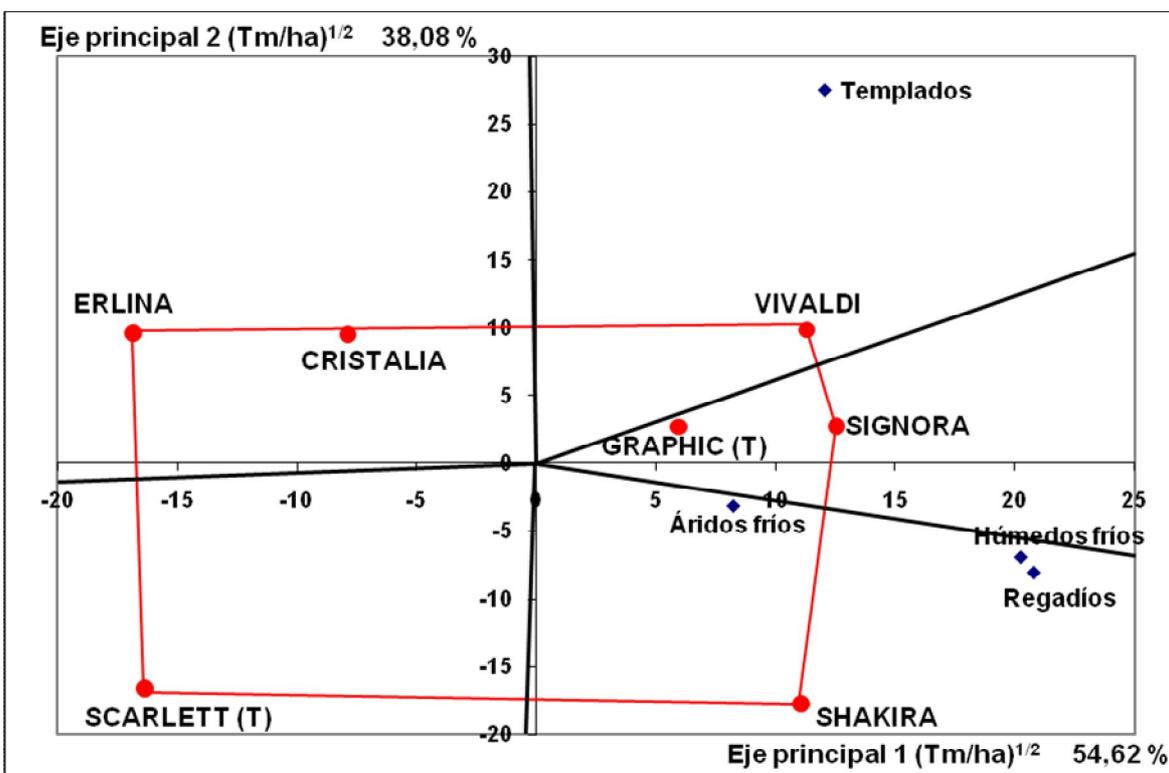


Figura 3.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT en las zonas de los secanos áridos y semiáridos fríos, los secanos húmedos y de alto potencial fríos, los secanos áridos y húmedos templados y los regadíos fríos y templados, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

2.3.1.2.1.- 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 4500 kg/ha), Rendimiento medio (entre 4500 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 (22), Rendimiento medio (18) y Rendimiento alto (19).

Como era de preveer, se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 29), obteniéndose un rendimiento medio de 3094, 5340 y 7703 en las zonas Rendimiento bajo, medio y alto, respectivamente. La interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa, comportándose las variedades de manera homogénea en las zonas productivas establecidas.

Tabla 29.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo corto CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	92,2	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			661,896	226,07
	Año	1	F	1,24	0,2723		
	Zona Productiva*Año	2	F	3,02	0,0609		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			358,858	151,763
U	Variedad	6	F	6,16	0,0115		
U*W	Zona Productiva*Variedad	12	F	1,76	0,2175		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0	-
	Variedad*Año	6	F	1,8	0,218		
	Zona Productiva*Variedad*Año	12	F	1,77	0,2147		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			270,639	159,578
	ERROR		A			174,398	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 30 a 32 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 ninguno de las zonas establecidas se han observado diferencias significativas entre las variedades estudiadas.

Tabla 30.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ERLINA	3212	105,4	a	9	5	8
VIVALDI	3177	104,2	a	7	12	3
SHAKIRA	3128	102,6	a	7	11	4
GRAPHIC (T)	3118	102,3	a	7	11	4
SIGNORA	3099	101,7	a	5	12	5
SCARLETT (T)	2978	97,7	a	5	7	10
CRISTALIA	2945	96,6	a	4	8	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3094		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3048		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,7169		

Tabla 31.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SIGNORA	5736	109,8	a	10	8	
VIVALDI	5626	107,7	a	10	6	2
GRAPHIC (T)	5474	104,8	a	5	13	
SHAKIRA	5395	103,3	a	3	12	3
CRISTALIA	5252	100,5	a	4	7	7
SCARLETT (T)	4975	95,2	a	3	2	13
ERLINA	4925	94,3	a	1	5	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5340		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5224		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0183		

Tabla 32.- Producción media de las variedades de cebada de ciclo corto CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SHAKIRA	8053	105,3	a	8	9	2
SIGNORA	7866	102,8	a	7	11	1
GRAPHIC (T)	7839	102,5	a	9	6	4
VIVALDI	7810	102,1	a	6	11	2
CRISTALIA	7474	97,7	a	4	7	8
SCARLETT (T)	7460	97,5	a		10	9
ERLINA	7418	97,0	a	4	3	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7703		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7650		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0588		

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. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 4 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas productivas estudiadas. A nivel de recomendación se desprende que la variedad SHAKIRA presenta una mejor adaptación relativa a las zonas de rendimiento alto y las variedades VIVALDI y SIGNORA, a las zonas de rendimiento medio.

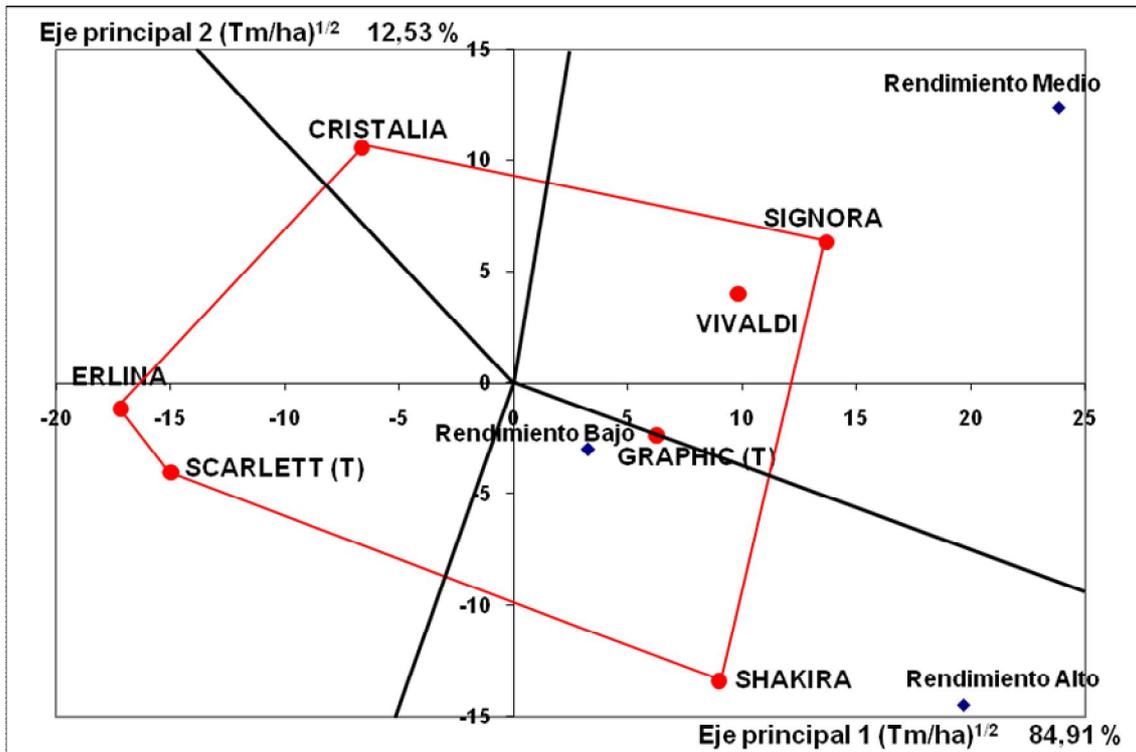


Figura 4.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CRISTALIA, SHAKIRA, VIVALDI, ERLINA y SIGNORA, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT en las zonas de producción alta, media y baja durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

2.3.2. Variables agronómicas

En la Tabla 33 y en la Tabla 34 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 2008-2009.

Tabla 33.- Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ESPIGADO (días respecto GRAPHIC)	OIDIO (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)	HELMINTOS PORIOSIS (Escala visual 0- 9)	RINCOSP ORIOSIS (Escala visual 0-9)	ENCAMADO (%)	
BELGRAVIA	1	2	6	4	3	19	b
CRISTALIA	0	2	5	4	2	18	b
ERLINA	4	2	6	3	1	26	ab
GRAPHIC (T)	0	2	3	3	3	31	ab
JB MALTASIA	-1	2	9	4	1	26	ab
JENNIFER	0	2	6	4	3	20	ab
JIMENA	-3	6	5	5	2	20	ab
MANETT	-1	3	8	4	1	18	b
NUEVO	1	2	5	4	1	14	b
PARIGLIA	0	2	5	4	2	20	b
PEWTER (R)	1	2	6	4	1	16	b
SCARLETT (T)	2	2	6	4	3	46	a
SHAKIRA	-1	2	3	4	5	16	b
SIGNORA	0	2	3	5	2	18	b
THORGALL	-1	3	7	4	3	14	b
VIVALDI	0	2	3	3	2	14	b
Media	8-may	2	5	4	2	21	
Número de ensayos	17	2	1	3	1	6	
Nivel de significación variedades (pvalor)	-	-	-	-	-	0,0027	

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

La variedad ERLINA ha presentado la fecha de espigado más tardía, 4 días más tarde que el testigo GRAPHIC. Por el contrario, la variedad JIMENA, ha sido la más precoz a espigado (2 días/GRAPHIC).

La variedad JIMENA ha sido la más susceptible a oidio en los dos ensayos donde se ha detectado esta problemática (Gauna i Gimenezs). Todas las variedades han presentado valores de helmintosporiosis elevados.

El testigo SCARLETT ha sido la variedad que ha presentado mayor sensibilidad a encamado.

En la Tabla 34 se pueden observar los datos de altura, peso del grano, peso específico y proteínas de todas las variedades ensayadas.

Tabla 34.- Altura, peso de 1000 granos, peso específico y contenido en proteínas de las variedades de cebada de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
BELGRAVIA	65	a	44,1	ab	62,4	bcd	11,7
CRISTALIA	59	cd	46,1	ab	64,9	ab	10,3
ERLINA	59	cd	42,8	ab	61,3	d	12,0
GRAPHIC (T)	62	abc	41,1	b	64,9	ab	11,2
JB MALTASIA	58	cd	43,8	ab	64,1	abcd	12,2
JENNIFER	58	d	45,2	ab	64,6	abc	11,6
JIMENA	58	d	49,2	a	61,7	cd	11,2
MANETT	59	bcd	45,0	ab	64,6	abc	11,4
NUEVO	59	cd	44,3	ab	63,3	abcd	10,7
PARIGLIA	63	ab	46,3	ab	61,8	cd	11,3
PEWTER (R)	57	d	46,7	ab	62,9	abcd	10,4
SCARLETT (T)	59	cd	43,4	ab	64,7	ab	11,6
SHAKIRA	58	d	46,7	ab	65,3	a	11,5
SIGNORA	59	cd	45,6	ab	65,1	ab	11,9
THORGALL	59	cd	45,9	ab	64,6	abc	12,2
VIVALDI	58	cd	47,1	ab	64,3	abc	12,0
Media	59		45,2		63,8		11,5
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001		0,0167		< 0,0001		-
Número de ensayos	27		5		16		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 BELGRAVIA y PARIGLIA han sido las que han presentado una mayor altura; mientras que la variedad de referencia PEWTER y SHAKIRA han sido las variedades más bajas de las ensayadas.

JIMENA ha presentado los mayores valores de peso del grano. SHAKIRA, CRISTALIA, SIGNORA y los testigos GRAPHIC y SCARLETT han sido las variedades que han presentado un mayor peso hectolítrico.

2.4.- TRIGO HARINERO DE CICLO LARGO.

2.4.1. Producción de grano.

2.4.1.1. Resultados de la campaña 2008-2009.

En el marco del GENVCE, durante la campaña 2008-2009, se han ensayado 23 variedades de trigo blando de ciclo largo (Tabla 35). De éstas, CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS se han considerado como variedades testigo. Entre las nuevas variedades ensayadas BRAMANTE, EQUILIBRE, FIORENZO, SOGOOD y EXOTIC completan su último año de evaluación en el grupo. De nuevo, cabe destacar una serie de variedades que no se han encontrado en todos los ensayos. La variedad BRAMANTE sólo ha estado presente en 23 de los ensayos realizados (60% de los casos) y la variedad MV KOLO, se ha encontrado solamente en 24 ensayos (63%). De las 19 nuevas variedades propuestas, sólo 6 han estado presentes en todos los ensayos.

Tabla 35.- Características de las variedades de trigo de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2008-2009 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
CCB INGENIO	AGRAR SEMILLAS		Testigo		38
MARIUS	AGRAR SEMILLAS		Testigo		38
PALEDOR	AGRUSA		Testigo		38
SOISSONS	AGRUSA		Testigo		36
BRAMANTE	AGROSA	CEE	Ensayo	3	23
EQUILIBRE	AGROMONEGROS	CEE	Ensayo	3	37
FIORENZO	RAGT IBERICA S.L.U.	CEE	Ensayo	3	38
SOGOOD	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	Ensayo	3	35
INNOV	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	Ensayo	2	37
ANDINO	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	Ensayo	2	36
EXOTIC	DISASEM	LVC	Ensayo	2	36
AZRAEL	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	Ensayo	1	38
BANDERA	S.A. MARISA	LVC	Ensayo	1	38
CAMARGO	DISASEM	CEE	Ensayo	1	36
FORTIN	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	Ensayo	1	38
MECANO	AGRUSA	LVC	Ensayo	1	34
ANDANA	PRO.SE.ME.	CEE	Anexo	1	38
AREZZO	RAGT IBERICA S.L.U.	CEE	Anexo	1	38
BUENO	KOIPESOL SEMILLAS	CEE	Anexo	1	36
MV KOLO	PRO.SE.ME.	CEE	Anexo	1	24
PREMIO	AGROSA	CEE	Anexo	1	36
SOBALD	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	Anexo	1	35
SOLLARIO	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	Anexo	1	31

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2008-2009 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 han incluido para el análisis conjunto los ensayos de Alameda de Cervera (Castilla-La Mancha) y Ronda (Andalucía) al presentar unos valores de coeficiente de variación superiores a los establecidos (20,4 y 20,2 % respectivamente). El ensayo de Don Benito tampoco se ha incluido al presentar deficiencias a causa de una presencia muy elevada de nemátodos.

En la Tabla 36 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS, durante la campaña 2008-2009, 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 36.- Índice productivo medio respecto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la campaña 2008-2009, 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
MECANO	5005	115,1	a	32
BUENO	4996	114,9	a	33
EXOTIC	4975	114,4	a	33
CAMARGO	4863	111,8	ab	33
BANDERA	4779	109,9	abc	35
AZRAEL	4722	108,6	abc	35
SOLLARIO	4715	108,4	abcd	28
ANDINO	4691	107,9	abcd	33
INNOV	4684	107,7	abcd	34
AREZZO	4640	106,7	abcde	35
PREMIO	4553	104,7	abcdef	33
CCB INGENIO (T)	4516	103,9	bcdef	35
SOBALD	4516	103,9	bcdef	32
ANDANA	4465	102,7	bcdef	35
PALEDOR (T)	4464	102,7	bcdef	35
FORTIN	4433	102,0	bcdef	35
FIorenzo	4357	100,2	cdef	35
BRAMANTE	4356	100,2	defg	22
MARIUS (T)	4277	98,4	efg	35
EQUILIBRE	4209	96,8	efg	34
SOGOOD	4173	96,0	fg	32
SOISSONS (T)	4136	95,1	fg	33
MV KOLO	3834	88,2	g	22
MEDIA		4537 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4348 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		9,05 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

Las nuevas variedades MECANO, BUENO y EXOTIC, han superado a los testigos CCB INGENIO y PALEDOR. Estas variedades junto con CAMARGO, BANDERA, AZAREL, SOLLARIO, ANDINO e INNOV, también han superado a los testigos MARIUS y SOISSONS. La variedad MV KOLO se ha mostrado como la menos productiva de las ensayadas. Cabe recordar que la matriz de datos es muy desequilibrada; los resultados de aquellas variedades que no estén en todos los ensayos deberán tomarse con precauciones. El comportamiento de las variedades ha diferido en función de la localidad de ensayo.

2.4.1.2.- Resultados conjuntos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (BRAMANTE, EQUILIBRE, FIORENZO, SOGOOD, INNOV, ANDINO y EXOTIC), junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, 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 74 ensayos, de los cuales 41 pertenecen a la campaña 2007-2008 y 33 a la campaña 2008-2009. Estos se corresponden a 48 localidades, de las cuales Arkaute, Becerril del Campo, Castrillo de la Guareña, Fuentepiñel, Fuentes de Año, Granada, Horche, Horna, Las Tiesas, Los Balbases,

Mabegondo, Maguilla, Marchamalo, Montañana, Montefrío, Olivenza, Palencia de Negrilla, Saldañuela, San Llorente, Solsona, Soto de Cerrato, Tauste, Torrepadierne, Vic y Vilobí d'Onyar 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 37). 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. Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre variedades; entre los dos años de ensayo y con la interacción variedad por año.

Tabla 37.- 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 2007-2008 y 2008-2009.

	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	12,15	0,0014		
	Localidad		A			2983,380	1020,87
	Localidad*Año		A			2177,912	616,018
ϕ	Variedad	10	F	14,17	< 0,0001		
ω ϕ ω	Variedad*Año	10	F	5,78	< 0,0001		
	Variedad*Localidad		A			86,047	36,656
	Localidad*Variedad*Año		A			237,987	38,955
	ERROR		A			182,218	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 38.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
EXOTIC	5727	112,2	a	72
INNOV	5438	106,5	ab	72
PALEDOR (T)	5422	106,2	ab	74
CCB INGENIO (T)	5394	105,6	ab	71
ANDINO	5371	105,2	abc	72
SOGOOD	5228	102,4	bcd	72
BRAMANTE	5100	99,9	bcde	51
FIorenzo	5024	98,4	cde	74
EQUILIBRE	5019	98,3	cde	74
SOISSONS (T)	4894	95,8	de	72
MARIUS (T)	4717	92,4	e	74
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5212	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5107	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			8,19	

El grupo de variedades formado por EXOTIC, INNOV, los testigos PALEDOR y CCB INGENIO y ANDINO han resultado significativamente superiores a los testigos MARIUS y SOISSONS (Tabla 38). Las variedades EQUILIBRE y FIORENZO han presentado producciones significativamente inferiores a los testigos PALEDOR y CCB INGENIO. Cabe destacar que, en los dos años de experimentación, la variedad BRAMANTE sólo ha estado presente en el 70% de los ensayos realizados.

En la Tabla 39 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como las variedades EXOTIC, INNOV, los testigos PALEDOR y CCB INGENIO y ANDINO se

han situado mayoritariamente (75, 44, 55, 49 y 65% de los casos respectivamente) en el tercil superior. Por el contrario, las variedades FIORENZO, EQUILIBRE y los testigos SOISSONS y MARIUS se han situado mayoritariamente (51, 46, 57 y 65 % de los casos respectivamente) en el tercil inferior. Las variedades más estables de todas las ensayadas han sido FIORENZO, que se ha situado mayoritariamente en el tercil inferior y INNOV, que se ha situado fundamentalmente en el superior. Cabe destacar también el comportamiento inestable de la variedad SOGOOD, que se ha situado el 44% de los casos en el tercil superior y el resto indiferentemente en el tercil medio o inferior. En este caso es interesante identificar los factores ambientales que inciden en la adaptabilidad de estas variedades.

Tabla 39.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
EXOTIC	54	15	3	214,378
INNOV	32	32	8	196,540
PALEDOR (T)	41	19	14	279,801
CCB INGENIO (T)	35	24	12	200,267
ANDINO	47	9	16	269,717
SOGOOD	32	15	25	942,078
BRAMANTE	13	17	21	283,468
FIORENZO	13	23	38	166,193
EQUILIBRE	13	27	34	362,087
SOISSONS (T)	7	24	41	227,654
MARIUS (T)	8	18	48	348,978
GxE (Componente de la varianza)				317,603

2.4.1.2.1.- 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 4 zonas agroclimáticas: secanos áridos y semiáridos fríos, secanos húmedos y de alto potencial fríos, secanos templados y regadíos. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos fríos (39), secanos húmedos y de alto potencial fríos (20), secanos templados (6) y regadíos (9).

En la Tabla 40 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 demuestra un comportamiento diferencial de las variedades en las distintas zonas establecidas. Las producciones más elevadas se han obtenido en los regadíos (8071kg/ha) y en los secanos húmedos y de alto potencial fríos (6430 kg/ha); mientras que las más bajas en los secanos áridos y semiáridos fríos (4018 kg/ha) y en los secanos templados (4907 kg/ha).

Tabla 40.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	3	F	12,17	< 0,0001		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1687,192	624,309
	Año	1	F	2,49	0,1238		
	Zona Agroclimática*Año	3	F	3,93	0,0165		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1424,035	406,341
U	Variedad	10	F	7,75	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	30	F	1,81	0,0056		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	10	F	1,95	0,0363		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	30	F	0,57	0,9697		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			438,062	
	ERROR		A			182,218	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 41 a 44 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. La variedad EXOTIC ha sido la más productiva en todas las zonas agroclimáticas establecidas.

Tabla 41.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS		TERCILES		
			Test Edwards & Berry (α=0.05)		SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
EXOTIC	4332	109,0	a		28	8	3
INNOV	4254	107,1	a	b	14	20	5
PALEDOR (T)	4219	106,2	a	b	22	9	8
SOGOOD	4162	104,7	a	b	14	9	15
CCB INGENIO (T)	4134	104,0	a	b	18	12	9
ANDINO	4013	101,0	a	b	28	5	6
FIorenzo	3901	98,2	a	b	8	12	19
SOISSONS (T)	3858	97,1	a	b	4	13	20
BRAMANTE	3832	96,4	a	b	6	10	11
EQUILIBRE	3810	95,9	a	b	5	10	24
MARIUS (T)	3686	92,7		b	8	10	21
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)					4018		
ÍNDICE 100 (kg/ha)					3974		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)					0,0002		

Tabla 42.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
EXOTIC	7042	112,3	a	15	5	
INNOV	6815	108,6	a b	12	6	2
SOGOOD	6800	108,4	a b	14	2	4
PALEDOR (T)	6731	107,3	a b	12	5	3
CCB INGENIO (T)	6719	107,1	a b	9	8	2
EQUILIBRE	6557	104,5	a b c	4	14	2
ANDINO	6271	100,0	a b c	9	3	8
FIORINZO	6186	98,6	b c	2	7	11
BRAMANTE	5976	95,3	b c	3	3	9
SOISSONS (T)	5880	93,8	c		3	17
MARIUS (T)	5759	91,8	c		4	16
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6430		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6272		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 43.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS en la zona agroclimática de los secanos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
EXOTIC	5633	116,7	a	5	1	
BRAMANTE	5052	104,7	a	1	3	
CCB INGENIO (T)	5036	104,4	a	3	2	1
ANDINO	5032	104,3	a	4		2
PALEDOR (T)	5026	104,2	a	3	1	2
SOGOOD	4888	101,3	a	2	2	2
INNOV	4869	100,9	a	3	2	1
EQUILIBRE	4748	98,4	a	2		4
SOISSONS (T)	4649	96,3	a	1	3	2
MARIUS (T)	4591	95,1	a		3	3
FIORINZO	4452	92,3	a		1	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4907		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4825		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,6167		

Tabla 44.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS en la zona agroclimática de los regadíos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
EXOTIC	9229	115,0	a	6	1	
ANDINO	8613	107,3	a b	6	1	
CCB INGENIO (T)	8422	104,9	a b c	5	2	
INNOV	8317	103,6	a b c	3	4	
PALEDOR (T)	8287	103,2	a b c	4	4	1
SOISSONS (T)	8015	99,8	a b c	2	5	2
FIORENZO	7980	99,4	a b c	3	3	3
BRAMANTE	7791	97,0	a b c	3	1	1
EQUILIBRE	7624	95,0	b c	2	3	4
MARIUS (T)	7392	92,1	b c		1	8
SOGOOD	7108	88,5	c	2	2	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				8071		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				8029		
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. El análisis gráfico se realiza utilizando los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 5 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona agroclimática. Se observa a nivel de recomendación que la variedad EXOTIC es la que presenta la mejor adaptación a todas las zonas agroclimáticas establecidas. La variedad SOGOOD presenta una mejor adaptación relativa a la zona de los secanos húmedos a causa de su ciclo tardío.

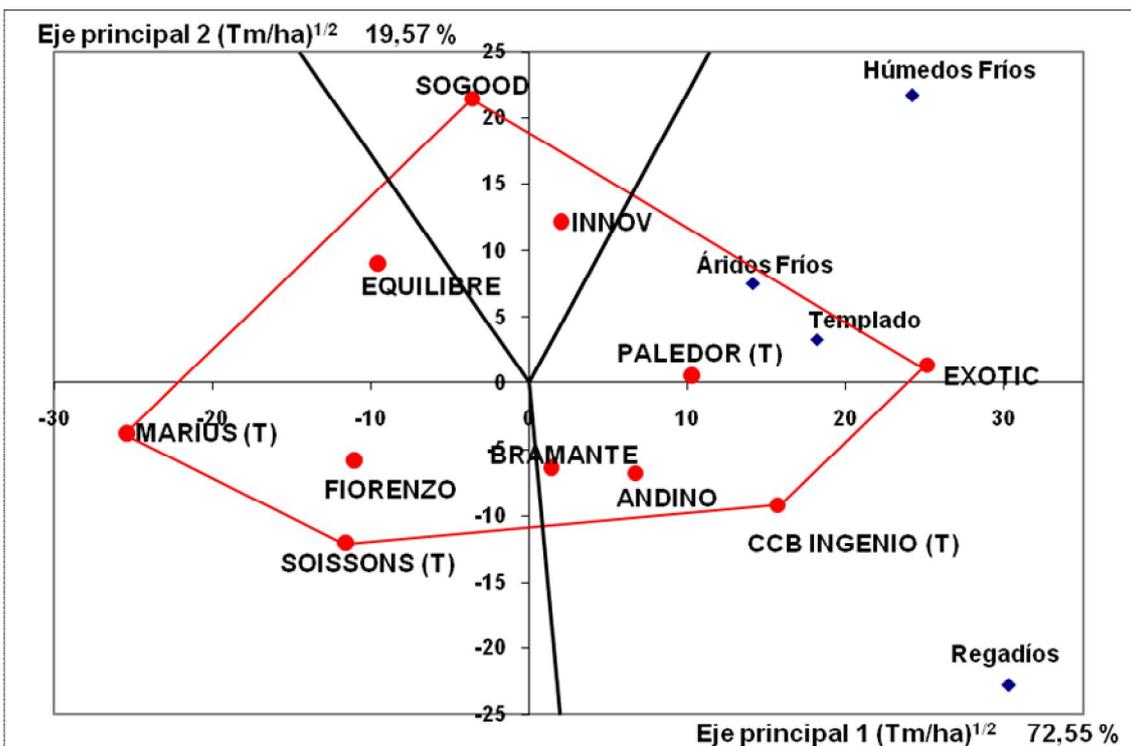


Figura 5.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BRAMANTE, EQUILIBRE, FIORENZO, SOGOOD, INNOV, ANDINO y EXOTIC, junto a los testigos CCB, INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos (AF), secanos húmedos y de alto potencial fríos (HF), secanos templados y regadíos, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

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 (28), Rendimiento medio (22) y Rendimiento alto (24).

Se han observado diferencias significativas de producción entre las zonas productivas preestablecidas (Tabla 45). Las producciones medias de las zonas Rendimiento bajo, Rendimiento medio y Rendimiento alto han sido de 2880, 5395 y 7995 kg/ha, respectivamente. Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre variedades y también un comportamiento relativo distinto de éstas en función de la zona productiva.

Tabla 45.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	228,11	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			254,084	139,699
	Año	1	F	2,19	0,1441		
	Zona Productiva*Año	2	F	1	0,3755		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			408,422	123,75
U	Variedad	10	F	14	< 0,0001		
G	Zona Productiva*Variedad	20	F	2,57	0,0003		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			31,908	40,838
	Variedad*Año	10	F	4,09	< 0,0001		
	Zona Productiva*Variedad*Año	20	F	1,06	0,3915		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			261,237	261,237
	ERROR		A			182,218	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 46 a 48 aparecen las producciones de las variedades en función de cada zona productiva. La variedad EXOTIC se ha mostrado como la más productiva en las zonas de producción media y alta, con diferencias significativas con los testigos MARIUS y SOISSONS. En las zonas de producción baja, la variedad más productiva ha sido SOGOOD, con diferencias significativas con la variedad FIORENZO.

Tabla 46.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
SOGOOD	3245	114,6	a	10	7	10
EXOTIC	3123	110,3	a b	22	4	2
INNOV	3014	106,5	a b	11	14	3
ANDINO	2947	104,1	a b	21	3	4
CCB INGENIO (T)	2941	103,9	a b	12	10	6
PALEDOR (T)	2873	101,5	a b	10	11	7
BRAMANTE	2794	98,7	a b	5	9	8
SOISSONS (T)	2788	98,5	a b	4	8	15
MARIUS (T)	2723	96,2	a b	8	11	9
EQUILIBRE	2619	92,5	a b	2	4	22
FIORENZO	2614	92,4	b	6	4	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2880		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2831		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0027		

Tabla 47.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
EXOTIC	5963	115,1	a	15	6	1
INNOV	5754	111,0	a b	12	8	2
ANDINO	5623	108,5	a b c	14	2	6
SOGOOD	5594	107,9	a b c	13	4	4
PALEDOR (T)	5532	106,7	a b c d	13	4	5
CCB INGENIO (T)	5512	106,4	a b c d	10	8	2
EQUILIBRE	5294	102,1	a b c d	5	12	5
BRAMANTE	5225	100,8	a b c d	3	3	7
FIorenZO	5161	99,6	b c d	2	9	11
SOISSONS (T)	4912	94,8	c d	1	7	13
MARIUS (T)	4775	92,1	d		3	19

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5395
ÍNDICE 100 (kg/ha)	5183
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)	< 0,0001

Tabla 48.- Producción media de las variedades de trigo blando de otoño, junto a los testigos CCB-INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
EXOTIC	8769	111,0	a	17	5	
PALEDOR (T)	8453	107,0	a b	18	4	2
CCB INGENIO (T)	8238	104,2	a b c	13	6	4
INNOV	8222	104,0	a b c	9	10	3
ANDINO	8154	103,2	a b c	12	4	6
EQUILIBRE	7861	99,5	b c d	6	11	7
FIorenZO	7840	99,2	b c d	5	10	9
BRAMANTE	7787	98,5	b c d	5	5	6
SOGOOD	7693	97,3	c d	9	4	11
SOISSONS (T)	7627	96,5	c d	2	9	13
MARIUS (T)	7297	92,3	d		4	20

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	7995
ÍNDICE 100 (kg/ha)	7904
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. El análisis gráfico se realiza utilizando 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 6 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona productiva. La variedad EXOTIC es la que presenta mejores resultados en las zonas de producción alta y media. SOGOOD presenta una mejor adaptación relativa a las zonas de rendimiento bajo y medio; mientras que PALEDOR, a las zonas de rendimiento alto.

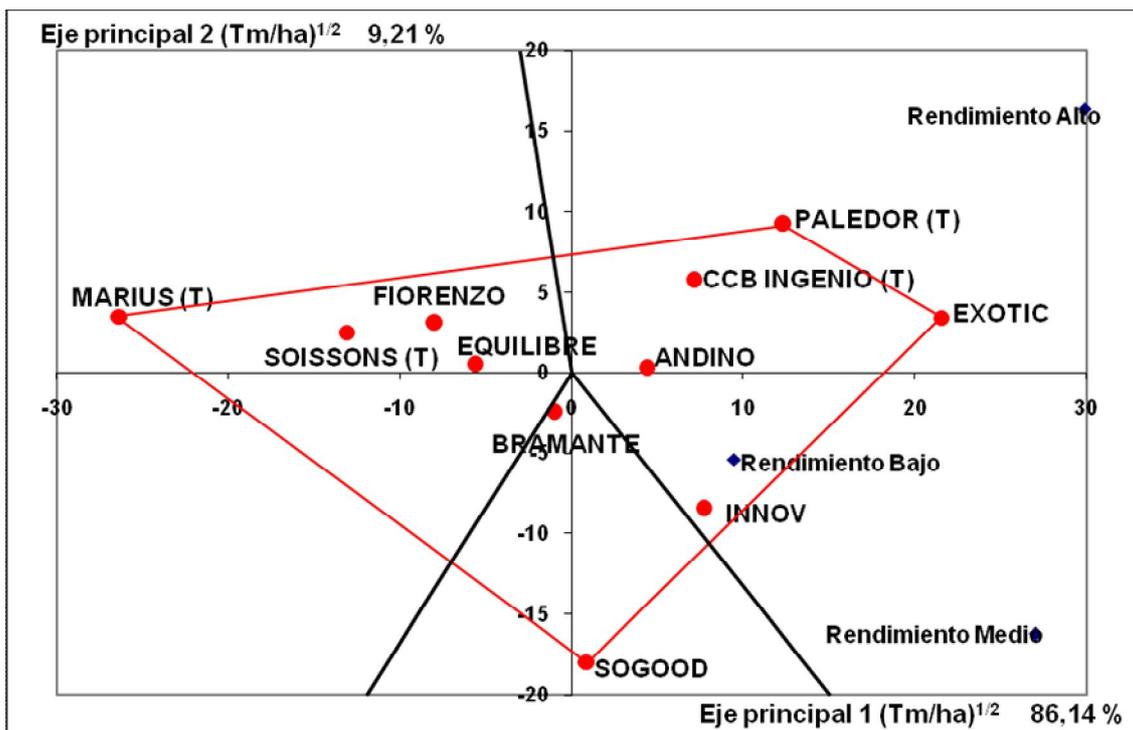


Figura 6.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BRAMANTE, EQUILIBRE, FIORENZO, SOGOOD, INNOV, ANDINO y EXOTIC, junto a los testigos CCB, INGENIO, MARIUS, PALEDOR y SOISSONS en las zonas de producción alta (A), media (M) y baja (B), durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

2.4.2. Variables agronómicas.

En la Tabla 49 se puede observar la fecha de espigado y madurez fisiológica, la nascencia y la humedad de todas las variedades ensayadas.

Las variedades BANDERA, ANDANA y FORTIN se han comportado como las más precoces tanto a espigado como a madurez. Por el contrario, SOGOOD ha sido la variedad más tardía en ambos momentos de desarrollo.

Tabla 49.- Fecha de espigado y madurez fisiológica, nascencia y humedad de las variedades de trigo de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ESPIGADO (días respecto SOISSONS)	MADUREZ (días respecto SOISSONS)	NASCENCIA (Escala visual 0-5)	HUMEDAD (%)
ANDANA	-6	-5	4	11,1
ANDINO	-2	0	4	11,0
AREZZO	2	3	4	10,9
AZRAEL	-3	-2	4	10,6
BANDERA	-8	-5	4	10,7
BRAMANTE	-2	-1	4	11,1
BUENO	-2	-1	4	10,6
CAMARGO	-4	-2	4	10,7
CCB INGENIO (T)	-2	-2	4	10,5
EQUILIBRE	3	1	4	10,6
EXOTIC	-2	-1	4	10,6
FIorenZO	-3	-2	4	10,8
FORTIN	-6	-4	4	10,8
INNOV	0	1	4	10,6
MARIUS (T)	-3	-2	4	10,7
MECANO	0	0	4	10,8
MV KOLO	2	1	4	10,8
PALEDOR (T)	0	-1	4	10,7
PREMIO	3	2	4	10,7
SOBALD	1	1	4	11,0
SOGOOD	7	5	4	11,1
SOISSONS (T)	0	0	4	11,1
SOLLARIO	0	1	4	11,0
Media	8-may	16-jun	4	10,8
Número de ensayos	25	5	21	26

En la Tabla 50 pueden observarse los datos medios del ataque de enfermedades foliares y encamado observado en las variedades ensayadas; y en la Tabla 52 pueden observarse los datos medios de altura, contenido en proteína, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de trigo de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2008-2009.

Tabla 50.- Nivel de afectación por enfermedades foliares y encamado de las variedades de trigo de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2008-2009, 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)	ENCAMADO (%)
ANDANA	0	6	0	0	3
ANDINO	2	5	1	0	0
AREZZO	1	5	1	0	0
AZRAEL	0	5	1	0	0
BANDERA	0	4	1	0	0
BRAMANTE	0	5	0	0	0
BUENO	0	5	2	0	0
CAMARGO	1	5	0	0	0
CCB INGENIO (T)	0	5	2	0	8
EQUILIBRE	1	4	3	0	4
EXOTIC	0	5	2	0	0
FIorenZO	2	5	3	3	0
FORTIN	1	6	1	0	8
INNOV	0	5	2	0	0
MARIUS (T)	0	6	2	0	5
MECANO	1	4	3	0	3
MV KOLO	0	5	1	8	0
PALEDOR (T)	1	4	2	3	0
PREMIO	0	4	1	0	0
SOBALD	0	5	2	0	5
SOGOOD	0	4	2	0	3
SOISSONS (T)	0	5	3	0	0
SOLLARIO	0	5	2	0	0
Media	0	5	2	1	2
Número de ensayos	3	7	5	1	1

Todas las variedades se han mostrado susceptibles a septoria. Ninguna variedad ha presentado niveles elevados de oidio y roya parda en los ensayos que han presentado afectación. La variedad MV KOLO se ha mostrado susceptible a roya amarilla en el ensayo en el que se ha observado afectación por esta enfermedad (Granada).

No se ha observado una afectación importante por encamado en ninguno de los ensayos evaluados.

Tabla 51.- Altura, encamado, contenido en proteína, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de trigo de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
ANDANA	62 cdefg	13,1	32,5 cd	77,7 abc
ANDINO	62 cdefg	13,0	33,7 bcd	78,6 ab
AREZZO	61 defgh	13,7	36,2 abcd	76,9 bcde
AZRAEL	65 abc	13,7	37,0 abc	74,7 defg
BANDERA	57 hijkl	13,4	39,7 ab	78,2 ab
BRAMANTE	61 defgh	14,2	33,1 bcd	79,3 a
BUENO	57 hijkl	12,8	38,1 abc	74,2 fgh
CAMARGO	56 ijkl	12,7	34,4 bcd	75,7 cdefg
CCB INGENIO (T)	62 cdefg	14,2	41,3 a	74,4 efgh
EQUILIBRE	58 ghijk	14,1	33,9 bcd	70,7 j
EXOTIC	60 efghi	14,1	39,5 ab	74,5 defgh
FIORINZO	55 kl	13,5	33,0 cd	75,6 cdefg
FORTIN	58 hijkl	13,2	30,3 d	74,2 fgh
INNOV	56 jkl	13,4	35,7 abcd	71,6 ij
MARIUS (T)	67 a	14,0	38,3 abc	73,4 ghi
MECANO	58 ghijk	13,0	32,8 cd	76,4 bcdef
MV KOLO	66 ab	15,2	36,5 abcd	77,1 abcd
PALEDOR (T)	63 bcde	13,6	32,3 cd	73,9 ghi
PREMIO	59 fghij	14,4	37,2 abc	74,4 efgh
SOBALD	64 abcd	13,8	32,8 cd	74,9 defg
SOGOOD	54 l	14,1	32,3 cd	72,1 hij
SOISSONS (T)	63 bcdef	13,5	34,4 bcd	77,0 abcde
SOLLARIO	62 bcdef	13,6	34,3 bcd	75,7 cdefg

Media	60	13,7	35,2	75,3
Número de ensayos	36	7	5	19
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	< 0,0001	< 0,0001

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

En la tabla 51 se observa que el testigo MARIUS y las nuevas variedades MV KOLO y AZRAEL han sido las más altas de todas las ensayadas. Por el contrario SOGOOD y FIORINZO han sido las más bajas.

Las variedad testigo CCB INGENIO junto con las nuevas variedades BANDERA y EXOTIC han sido las que han presentado un mayor peso de mil granos. BRAMANTE, BANDERA y ANDINO han sido las variedades con un mayor peso específico.

En la Tabla 52 pueden observarse los datos medios de la W, la P, la L y la relación P/L de todas las variedades ensayadas.

Tabla 52.- Calidad harinera de las variedades de trigo de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	W	P	L	RELACIÓN P/L
ANDANA	222,3	115,0	67,0	2,71
ANDINO	190,3	87,5	64,8	1,66
AREZZO	203,1	79,1	81,7	1,08
AZRAEL	192,5	69,5	85,0	0,91
BANDERA	183,5	82,6	78,5	1,40
BRAMANTE	176,5	45,0	118,0	0,39
BUENO	164,9	76,3	68,5	1,19
CAMARGO	125,9	45,0	94,3	0,54
CCB INGENIO	242,5	77,5	102,1	0,83
EQUILIBRE	138,3	74,7	68,7	1,66
EXOTIC	161,9	81,0	68,6	1,40
FIRENZO	167,4	82,0	75,6	2,05
FORTIN	154,9	59,9	99,3	0,76
INNOV	140,1	50,5	106,1	0,56
MARIUS (T)	92,9	39,4	115,4	0,58
MECANO	264,5	81,2	98,2	0,88
MV KOLO	279,8	90,5	94,3	0,99
PALEDOR (T)	95,9	39,4	81,6	0,51
PREMIO	214,3	89,5	64,8	1,48
SOBALD	112,3	49,7	80,4	0,68
SOGOOD	254,4	82,6	100,7	0,88
SOISSONS (T)	246,2	90,8	84,3	1,43
SOLLARIO	153,8	77,0	56,8	1,60
Media	181,7	72,4	85,0	1,14
Número de ensayos	7	7	7	7

2.5.- TRIGO BLANDO DE CICLO CORTO.

2.5.1. Producción de grano.

2.5.1.1. Resultados de la campaña 2008-2009.

En la Tabla 53 se pueden observar las características de las variedades de trigo blando de ciclo corto que se han ensayado. Se han estudiado un total de 9 variedades, de las cuáles GALEON, GAZUL y ARTUR NICK se han considerado como testigos. El testigo GALEON y las variedades BADIEL, CATEDRAL y OSADO han estado presentes en todas las localidades de ensayo. Las nuevas variedades BADIEL, CATEDRAL y OSADO completan su último año de evaluación en GENVCE, al proceder del listado de variedades comerciales español y completar su segundo año de ensayo en la red GENVCE.

Tabla 53.- Características de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2008-2009 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
GALEON	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO		37
GAZUL	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO		33
ARTUR NICK	AGRUSA		TESTIGO		36
BADIEL	AGROSA	LVC	ENSAYO	2	37
CATEDRAL	EUROSEMILLAS	LVC	ENSAYO	2	37
OSADO	AGRUSA	LVC	ENSAYO	2	37
ABDERRAMAN	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1	36
TEJADA	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	1	36
PALESIO	AGRAR SEMILLAS	CEE	ANEXO	1	36

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

De los 37 ensayos realizados durante la campaña 2008-2009 se ha anulado el ensayo de Alcalá de Henares (Madrid), por presentar un coeficiente de variación del 23,71% y los ensayos de Cadreita (Navarra), Cañete de las Torres y Escacena del Campo (Andalucía), Cinco Casas y Horche (Castilla-La Mancha) y Montañana (Aragón), por presentar un coeficiente de variación superior al 15% (17,5; 18,8; 16,6; 15,9; 17,2 y 15,5 % respectivamente) y no presentar diferencias significativas entre variedades.

En la Tabla 54 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos GALEON y GAZUL, durante la campaña 2008-2009, 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 variedad BADIEL ha sido la más productiva, superando significativamente a los testigos GALEON y GAZUL y a la variedad CATEDRAL. La variedad TEJADA ha presentado producciones significativamente superiores al testigo GAZUL. Ninguna variedad ha superado al testigo ARTUR NICK. El comportamiento de las variedades ha variado significativamente en función de la localidad de ensayo.

Tabla 54.- 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 2008-2009 en el marco del GENVCE.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE	NÚMERO DE ENSAYOS
			MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	
BADIEL	5297	106,5	a	29
ARTUR NICK (T)	5275	106,0	ab	28
TEJADA	5179	104,1	ab	29
PALESIO	5083	102,2	abc	29
OSADO	5020	100,9	abc	29
ABDERRAMAN	4920	98,9	abc	29
GALEON (T)	4891	98,3	bc	29
CATEDRAL	4884	98,2	bc	29
GAZUL (T)	4761	95,7	c	26
MEDIA		5035 kg/ha al 13% d'humedad		
ÍNDICE 100		4976 kg/ha al 13% d'humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0002		
Coefficiente de variación		8,08 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.5.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BADIEL, CATEDRAL y OSADO), junto a los testigos 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 64 ensayos, de los cuales 35 pertenecen a la campaña 2007-2008 y 29 a la campaña 2008-2009. Estos proceden de 43 localidades distintas, de las cuales Alameda de Cervera, Carmona, Cerratón de Juarros, Écija, Graus, Jerez de la Frontera, La Tallada d'Empordà, Las Tiesas, Lebrija, Maguilla, Marchamalo, Olivenza, Saldañuela, San Martín de Rubiales, Soto de Cerrato, Tauste, Torremocha, Torrepadriene, Valdeganga y Zamadueñas se han realizado ensayos durante 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 55). Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, y éstas se han comportado de modo distinto en las dos campañas de ensayo. No se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en función de las 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 55.- 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 2007-2008 y 2008-2009.

	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	Año	1	F	1,4	0,2463		
	Localidad		A			2900,648	993,21
	Localidad*Año		A			1536,597	535,278
o	Variedad	4	F	2,42	0,0483		
u o	Variedad*Año	4	F	3,29	0,0117		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			444,429	-
	ERROR		A			165,998	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

La variedad OSADO ha presentado unos valores de producción significativamente superiores al testigo GAZUL. Ninguna variedad ha superado significativamente las producciones del testigo GALEON.

Tabla 56- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
OSADO	5349	105,4	a	64
BADIEL	5310	104,7	ab	60
CATEDRAL	5226	103,0	ab	64
GALEON (T)	5155	101,6	ab	64
GAZUL (T)	4993	98,4	b	61
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5207	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5074	
Coeficiente de variación (%)			7,83	

Las variedades OSADO, BADIEL, CATEDRAL y el testigo GALEON se han situado mayoritariamente en los terciles superior y medio. El testigo GAZUL se ha situado mayoritariamente (62% de los casos) en el tercil inferior. Todas las variedades se han mostrado bastante estables, hecho que dificulta la identificación de factores que favorezcan la adaptabilidad de las distintas variedades.

Tabla 57.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
OSADO	27	17	20	168,220
BADIEL	31	13	16	295,419
CATEDRAL	29	14	21	208,686
GALEON (T)	22	16	26	178,554
GAZUL (T)	17	6	38	287,651
GxE (Componente de la varianza)				227,002

2.5.1.2.1.- 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 5 zonas agroclimáticas: secanos áridos y semiáridos fríos, secanos áridos y semiáridos templados, secanos húmedos y de alto potencial fríos, secanos húmedos y de alto potencial templados y regadíos. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos fríos (13), secanos áridos y semiáridos templados (9), secanos húmedos y de alto potencial fríos (11), secanos húmedos y de alto potencial templados (10), regadíos (21).

En la Tabla 58 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. Así, aparecen diferencias significativas en producción entre zonas agroclimáticas siendo, como era de esperar, las menores producciones las correspondientes a los secanos áridos y semiáridos templados (3348 kg/ha) y fríos (3648 kg/ha). Por el contrario, las producciones más elevadas se han obtenido en los regadíos (6657 kg/ha) y en los secanos húmedos y de alto potencial templados (6183 kg/ha). No se han observado diferencias significativas entre variedades ni 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 58.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	4	F	8,37	< 0,0001		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1014,117	767,574
	Año	1	F	0,46	0,5037		
	Zona Agroclimática*Año	4	F	0,34	0,8504		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1872,1	686,6
U	Variedad	4	F	2,04	0,0890		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	16	F	1,44	0,1212		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	4	F	2,62	0,0352		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	16	F	0,69	0,8047		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			401,037	-
	ERROR		A			165,998	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 59 a 63 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. La variedad BADIÉL ha presentado un mejor comportamiento en las zonas frías; mientras que OSADO ha presentado las mayores producciones en los regadíos y en los húmedos templados. Hay que destacar que solamente se han detectado diferencias significativas entre variedades en la zona agroclimática de los regadíos.

Tabla 59.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
BADIEL	3870	105,3	a	8	1	4
GALEON (T)	3810	103,7	a	9	1	3
OSADO	3591	97,7	a	3	4	6
GAZUL (T)	3538	96,3	a	3	4	5
CATEDRAL	3431	93,4	a	3	3	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3648		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3674		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,5134		

Tabla 60.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
GAZUL (T)	3497	104,8	a	6	1	2
CATEDRAL	3454	103,5	a	5		4
BADIEL	3431	102,8	a	4	2	3
OSADO	3180	95,3	a	1	3	5
GALEON (T)	3179	95,2	a	1	4	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3348		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3338		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,7607		

Tabla 61.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
BADIEL	5293	112,9	a	7	2	1
CATEDRAL	5169	110,3	a	5	3	3
OSADO	4819	102,8	a	3	3	5
GAZUL (T)	4787	102,1	a	5		6
GALEON (T)	4586	97,9	a	2	3	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4931		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4686		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,1394		

Tabla 62.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
OSADO	6411	106,9	a	5	3	2
CATEDRAL	6272	104,6	a	4	4	2
BADIEL	6239	104,1	a	4	2	4
GALEON (T)	6088	101,5	a	5		5
GAZUL (T)	5904	98,5	a	2	1	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6183		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5996		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,5215		

Tabla 63.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, en la zona agroclimática de los regadíos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
OSADO	7120	111,3	a	15	4	2
BADIEL	6743	105,4	a b	8	6	4
GALEON (T)	6632	103,7	a b	5	8	8
CATEDRAL	6630	103,6	a b	12	4	5
GAZUL (T)	6162	96,3	b	1		18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6657		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6397		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,0007		

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 análisis gráfico se realiza utilizando 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 7 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona agroclimática.

La variedad BADIEL se presenta como una variedad muy poco interactiva. CATEDRAL presenta un mejor comportamiento relativo en la zona de los húmedos fríos, la variedad GALEON, a los áridos fríos y GAZUL, a los áridos templados.

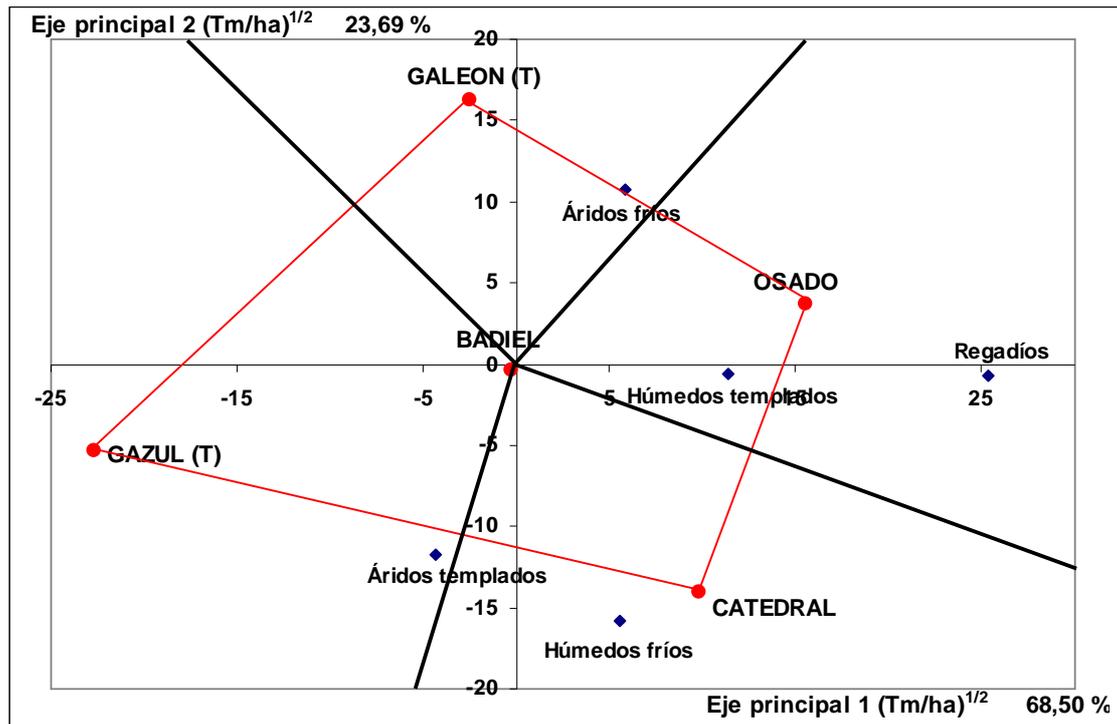


Figura 7.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BADIÉL, CATEDRAL y OSADO, junto a los testigos GALEON y GAZUL en los ensayos realizados durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

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 (20) y rendimiento alto (25). 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 pero no se ha observado la existencia de un comportamiento distinto de las variedades en función de la zona productiva (Tabla 64).

Tabla 64.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	92,64	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			877,176	228,523
	Año	1	F	0,12	0,7281		
	Zona Productiva*Año	2	F	0,25	0,7792		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			197,203	116,205
U	Variedad	4	F	5,43	0,0082		
G	Zona Productiva* Variedad	8	F	2,3	0,0862		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0	-
	Variedad*Año	4	F	3,33	0,0437		
	Zona Productiva* Variedad*Año	8	F	0,87	0,5645		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			219,325	103,834
	ERROR		A			165,998	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 65 a 67 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. La variedad BADIEL ha sido la más productiva en las zonas de producción baja y media, sin diferencias significativas con el resto de variedades estudiadas. En las zonas de producción alta, OSADO y CATEDRAL han presentado producciones significativamente superiores al testigo GAZUL.

Tabla 65.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera junto a los testigos GALEON y GAZUL, en la zona de Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	TERCILES		
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
BADIEL	2840	105,1	a	10	3	6
GAZUL (T)	2794	103,4	a	10	5	4
CATEDRAL	2713	100,4	a	6	3	10
OSADO	2641	97,7	a	4	5	10
GALEON (T)	2611	96,6	a	7	4	8

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	2720
ÍNDICE 100 (kg/ha)	2702
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)	0,6600

Tabla 66.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, en la zona de Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
BADIEL	5126	108,7	a	12	4	4
CATEDRAL	5075	107,6	a	10	5	5
OSADO	4996	105,9	a	7	7	16
GALEON (T)	4867	103,2	a	7	4	9
GAZUL (T)	4566	96,8	a	4		15

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	4926
ÍNDICE 100 (kg/ha)	4716
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)	0,0352

Tabla 67.- Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos GALEON y GAZUL, en la zona de Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
OSADO	7640	107,5	a	16	5	4
CATEDRAL	7566	106,4	a	13	6	6
BADIEL	7413	104,3	a b	9	6	6
GALEON (T)	7295	102,6	a b	8	8	9
GAZUL (T)	6920	97,4	b	3	1	19

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	7367
ÍNDICE 100 (kg/ha)	7108
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)	0,0049

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 análisis gráfico se realiza utilizando 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 8 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona productiva.

La variedad BADIEL sería la más interesante en las zonas de rendimiento medio y bajo; mientras que OSADO y CATEDRAL lo serían en las zonas de rendimiento alto.

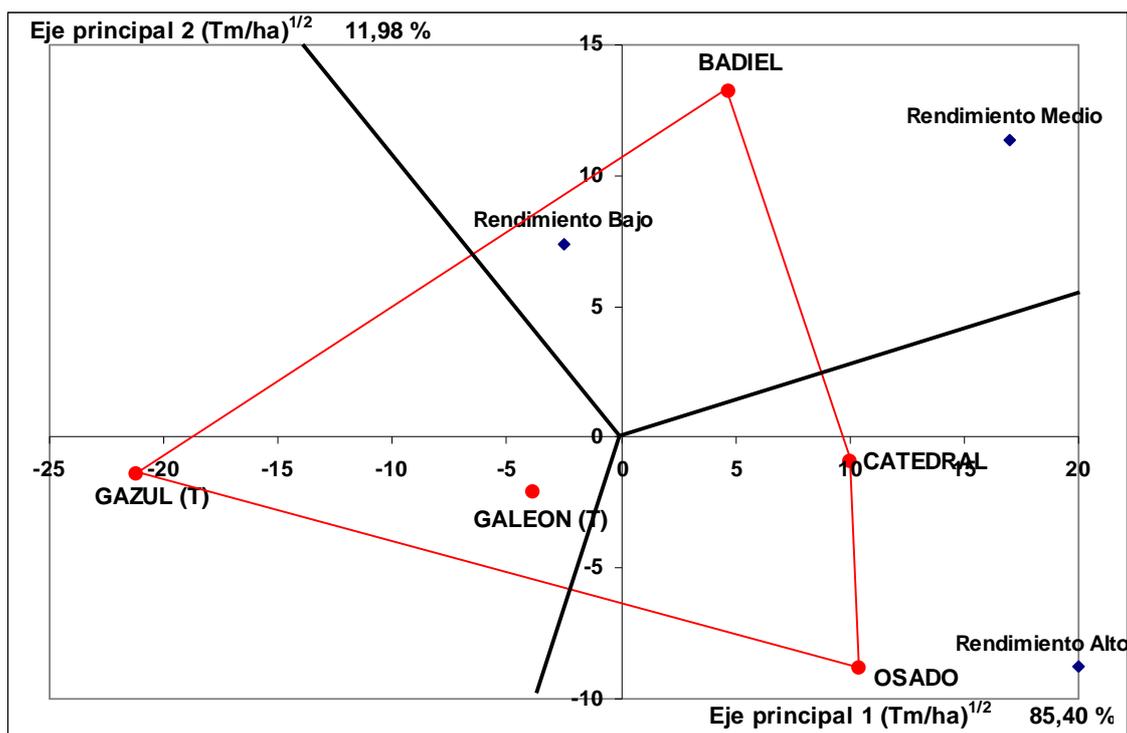


Figura 8.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BADIEL, CATEDRAL y OSADO, junto a los testigos GALEON y GAZUL en los ensayos realizados durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

2.5.2.- Variables agronómicas.

En la Tabla 68 pueden observarse los datos medios de la fecha de espigado y madurez fisiológica, humedad y nascencia de todas las variedades ensayadas.

Tabla 68.- Fecha de espigado y fecha de maduración, humedad del grano y nascencia de las variedades de trigo blando de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ESPIGADO (días respecto GALEON)	MADUREZ (días respecto GALEON)	HUMEDAD (%)	NASCENCIA (Escala visual 0-5)
ABDERRAMAN	0	-3	11,8	4
ARTUR NICK (T)	1	-3	11,9	4
BADIEL	-3	-4	11,9	4
CATEDRAL	4	0	12,5	4
GALEON (T)	0	0	12,3	4
GAZUL (T)	1	0	12,1	4
OSADO	3	0	11,7	4
PALESIO	3	0	11,8	4
TEJADA	-1	-2	12,0	4
Fecha media	3-may	28-may	12,0	4
Número de ensayos	17	2	21	18

Las variedades CATEDRAL, PALESIO y OSADO han sido las que han presentado una fecha de espigado más tardía, y una fecha de madurez igual a la del testigo GALEON. Por el contrario, BADIEL ha sido la variedad más precoz, tanto a espigado como a madurez.

En la Tabla 69 se puede observar el nivel de afectación de enfermedades de cada una de las variedades ensayadas durante la campaña 2007-2008.

Tabla 69.- Nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2008-2009, 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)	ENCAMADO (%)	
ABDERRAMAN	1	5	4	0	0	b
ARTUR NICK (T)	3	6	0	0	0	b
BADIEL	5	5	5	5	0	b
CATEDRAL	5	5	5	0	0	b
GALEON (T)	3	6	0	0	0	b
GAZUL (T)	4	5	0	0	10	a
OSADO	4	5	0	0	0	b
PALESIO	8	5	3	0	0	b
TEJADA	7	5	0	0	0	b
Media	4	5	2	1	1	
Número de ensayos	4	5	3	1	2	
Nivel significación variedades (p-valor)	-	-	-	-	< 0,0001	

La variedad PALESIO se ha mostrado como la más susceptible a oidio, mientras que BADIEL y CATEDRAL, lo han sido a roya parda. La variedad BADIEL también se ha mostrado como susceptible a roya amarilla en el ensayo de Las Tiesas. Todas las variedades han estado afectadas por septoria.

En la Tabla 70 pueden observarse los datos medios de la altura, encamado, peso del grano y peso hectolítrico de todas las variedades ensayadas.

Tabla 70.- Altura, encamado, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de trigo blando de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
ABDERRAMAN	61 d	13,1	47,1	75,9 bc
ARTUR NICK (T)	66 c	12,2	46,1	77,4 ab
BADIEL	61 d	11,6	48,2	74,5 c
CATEDRAL	74 ab	12,9	44,3	78,4 a
GALEON (T)	60 d	12,1	44,7	75,9 bc
GAZUL (T)	71 b	13,1	49,2	78,7 a
OSADO	66 c	12,4	43,8	75,0 c
PALESIO	64 cd	12,8	45,2	77,4 ab
TEJADA	75 a	12,3	48,9	78,6 a
Media	66	12,5	46,4	76,9
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	0,0510	< 0,0001
Número de ensayos	29	3	4	17

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

Las variedades TEJADA y CATEDRAL han sido las más altas de todas las que se han ensayado.

El testigo GAZUL junto con TEJADA y CATEDRAL han sido las variedades que han presentado un mayor peso específico.

En la Tabla 71 pueden observarse los datos medios de la W, la P, la L, la relación P/L y el contenido en proteína de todas las variedades ensayadas.

Tabla 71.- Calidad harinera de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIEDADES	W	P	L	RELACIÓN P/L
ABDERRAMAN	169,7	56,7	122,0	0,47
ARTUR NICK (T)	128,0	41,0	121,3	0,36
BADIEL	281,7	122,0	59,7	2,65
CATEDRAL	272,3	82,3	96,3	0,95
GALEON (T)	186,0	68,3	76,3	0,90
GAZUL (T)	326,3	104,0	94,7	1,18
OSADO	150,3	39,3	126,0	0,33
PALESIO	242,0	69,0	115,3	0,61
TEJADA	252,0	96,0	87,0	1,11
Media	223,1	75,4	99,9	0,95
Número de ensayos	3	3	3	3

2.6.- TRIGO DURO.

2.6.1. Producción de grano.

2.6.1.1. Resultados de la campaña 2008-2009.

Durante la campaña 2008-2009 se han ensayado 24 variedades de trigo duro, en el marco del GENVCE (Tabla 72). Entre éstas CLAUDIO, DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON se han considerado como variedades testigo. Las variedades LEVANTE, VIVADUR, MIRADOUX y PHARAON, junto con el testigo CLAUDIO, se han incluido únicamente en los ensayos de la zona Norte. La variedad MAESTRALE se ha incluido únicamente en los ensayos de la zona Sur. Entre las variedades ensayadas durante la presente campaña, BELDUR, LEVANTE, MAESTRALE, NAUTILUR, SARAGOLLA, SEVERO y VIVADUR han completado su periodo de evaluación en la red GENVCE. Las variedades LEVANTE y KIKO NICK no se han incluido en ninguno de los ensayos realizados, y por lo tanto quedan eliminadas de la red.

Tabla 72.- Características de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2008-2009 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
CLAUDIO	MONSANTO		TESTIGO NORTE		(12 / -)
DON PEDRO			TESTIGO		(12 / 13)
GALLARETA			TESTIGO		(12 / 13)
SIMETO	PRO.SE.ME.		TESTIGO		(13 / 13)
VITRON	SEMILLAS BATLLE		TESTIGO		(13 / 13)
BELDUR	GALVEZ SEMILLAS	CEE	ENSAYO	3	(7 / 13)
LEVANTE	SEMILLAS ADUCO	CEE	ENSAYO NORTE	3	(0 / -)
MAESTRALE	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO SUR	3	(- / 13)
NAUTILUR	RAGT IBÉRICA S.L.U.	CEE	ENSAYO	3	(13 / 13)
SARAGOLLA	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO	3	(12 / 13)
SEVERO	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO	3	(13 / 13)
VIVADUR	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO NORTE	3	(10 / -)
DON RICARDO	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	2	(10 / 13)
ESTOPA	AGROSA	LVC	ENSAYO	2	(12 / 13)
EURODURO	EUROSEMILLAS	LVC	ENSAYO	2	(10 / 13)
PROSPERO	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	2	(13 / 13)
SEMOLERO	EUROSEMILLAS	LVC	ENSAYO	2	(13 / 13)
CORE	PRO.SE.ME.	LVC	ENSAYO	1	(13 / 13)
KIKO NICK	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1	(0 / 0)
RAMIREZ	S.A. MARISA	CEE	ENSAYO	1	(13 / 13)
VITROSOL	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	1	(13 / 13)
MIRADOUX	AGRUSA	CEE	ANEXO NORTE	1	(13 / -)
PHARAON	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ANEXO NORTE	1	(13 / -)
SCULPTUR	RAGT IBÉRICA S.L.U.	CEE	ANEXO	1	(10 / 13)

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).

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 25 (13 de la Zona Norte y 12 de la Zona Sur). Se han considerado todas las nuevas variedades que se han ensayado en las dos zonas (un total de 14), junto con los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON.

En la Tabla 73 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas conjuntamente en la zona Norte y Sur, respecto a los testigos SIMETO y VITRON, durante la campaña 2008-2009, 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 73.- Índice productivo medio respecto a los testigos SIMETO y VITRON de las variedades de trigo duro ensayadas, durante la campaña 2008-2009, 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
SCULPTUR	5497	119,0	a	22
RAMIREZ	5324	115,2	ab	25
CORE	5231	113,2	ab	25
VITROSOL	5217	112,9	ab	25
SEVERO	5141	111,3	abc	25
SEMOLERO	5115	110,7	abc	25
EURODURO	5068	109,7	abc	22
PROSPERO	5035	109,0	abc	25
SARAGOLLA	5018	108,6	abc	24
NAUTILUR	5000	108,2	abc	25
ESTOPA	4925	106,6	abcd	24
SIMETO (T)	4862	105,3	bcd	25
DON RICARDO	4725	102,3	bcd	22
BELDUR	4723	102,2	bcd	19
GALLARETA (T)	4565	98,8	cd	24
DON PEDRO (T)	4402	95,3	d	24
VITRON (T)	4377	94,7	d	25
Media	4954 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	4620 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor < 0,0001			
Coficiente de variación	10,78 %			
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. La variedad SCULPTUR se ha mostrado como la más productiva, superando significativamente al testigo SIMETO. El grupo de variedades formado por SCULPTUR, RAMIREZ, CORE, VITROSOL, SEVERO, SEMOLERO, EURODURO, PROSPERO, SARAGOLLA y NAUTILUR ha presentado producciones significativamente superiores al testigo VITRON. Cabe destacar la variedad BELDUR que sólo ha estado presente en 19 de los 25 ensayos realizados (76% de los casos).

2.6.1.1.2 Zona Norte

Todos los ensayos realizados en la zona Norte han superado las condiciones de tipo estadístico explicadas en el apartado de la cebada de ciclo largo y se han considerado como válidos. El número de ensayos implicados en este estudio ha sido finalmente de 13.

En la Tabla 74 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CLAUDIO, SIMETO y VITRON, durante la campaña 2008-2009, 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 74.- Índice productivo medio respecto a los testigos CLAUDIO, SIMETO y VITRON de las variedades de trigo duro ensayadas en la zona Norte de España durante la campaña 2008-2009, 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
SCULPTUR	5672	128,0	a	10
CLAUDIO (T)	5491	123,9	ab	12
RAMIREZ	5380	121,4	abc	13
VITROSOL	5308	119,8	abc	13
NAUTILUR	5182	117,0	abcd	13
SEVERO	5167	116,6	abcde	13
CORE	5080	114,6	abcde	13
SARAGOLLA	4979	112,4	abcde	12
EURODURO	4970	112,2	abcde	10
ESTOPA	4960	112,0	abcde	12
SEMOLERO	4958	111,9	abcde	13
PHARAON	4845	109,4	abcde	13
VIVADUR	4836	109,2	abcde	10
MIRADOUX	4735	106,9	abcde	13
PROSPERO	4719	106,5	abcde	13
SIMETO (T)	4617	104,2	abcde	13
BELDUR	4542	102,5	bcde	7
GALLARETA (T)	4414	99,6	cde	12
DON RICARDO	4379	98,8	cde	10
VITRON (T)	4244	95,8	de	13
DON PEDRO (T)	4200	94,8	e	12
Media		4889 kg/ha al 13% de humedad		
Índice 100		4431 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor < 0,0001		
Coeficiente de variación		12,09 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

Se han detectado diferencias significativas entre las variedades de estudio y éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad de ensayo. De los resultados de la Tabla 75 se desprende que ninguna variedad ha superado significativamente los rendimientos de los testigos CLAUDIO y SIMETO. El grupo de variedades formado por SCULPTUR, el testigo CLAUDIO, RAMIREZ y VITROSOL han presentado producciones significativamente superiores a las del testigo VITRON. Los resultados de algunas variedades hay que considerarlos con precauciones debido a que se han incluido en un número relativamente bajo de ensayos; sobretodo el de la variedad BELDUR, que sólo ha estado presente en 7 ensayos (53% de los ensayos realizados).

2.6.1.1.3. Zona Sur

De los ensayos de trigo duro de la zona sur recibidos, se ha anulado únicamente el ensayo de Don Benito (Extremadura) al presentar problemas derivados de la presencia de nemátodos en el suelo. El resto de los ensayos han superado las condiciones de tipo estadístico explicadas en el apartado de la cebada de ciclo largo, y en consecuencia se han incluido en el estudio conjunto de la zona Sur de la campaña 2008-2009. El número de ensayos implicados en este estudio ha sido de 12.

Tabla 75.- Índice productivo medio respecto a los testigos SIMETO y VITRON de las variedades de trigo duro ensayadas en la zona Sur de España durante la campaña 2008-2009, 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
MAESTRALE	5414	112,2	a	12
CORE	5395	111,8	a	12
PROSPERO	5377	111,5	ab	12
SCULPTUR	5375	111,4	ab	12
SEMOLERO	5285	109,5	ab	12
RAMIREZ	5262	109,1	abc	12
EURODURO	5173	107,2	abcd	12
SIMETO (T)	5128	106,3	abcd	12
VITROSOL	5118	106,1	abcd	12
SEVERO	5112	106,0	abcd	12
SARAGOLLA	5061	104,9	abcd	12
DON RICARD	5037	104,4	abcd	12
ESTOPA	4893	101,4	abcd	12
BELDUR	4870	100,9	abcd	12
NAUTILUR	4803	99,6	abcd	12
GALLARETA (T)	4723	97,9	bcd	12
DON PEDRO (T)	4610	95,5	cd	12
VITRON (T)	4521	93,7	d	12
Media	5064 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	4825 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor < 0,0001			
Coefficiente de variación	9,17%			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

En la Tabla 75 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos SIMETO y VITRON, durante la campaña 2008-2009, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y a la vez un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. Las variedades MAESTRALE, CORE, PROSPERO, SCULPTUR, SEMOLERO y RAMIREZ han sido el grupo más productivo, superando significativamente al testigo VITRON. Ninguna variedad ha superado al testigo SIMETO.

2.6.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009. 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 (BELDUR, NAUTILUR, SARAGOLLA, SEVERO, DON RICARDO, ESTOPA, EURODURO, PROSPERO y SEMOLERO), junto a los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON. 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 19 pertenecen a la campaña 2007-2008 y 25 a la campaña 2008-2009. De éstos 21 corresponden a la zona Norte y 23 a la zona Sur. Pertenecen a 29 localidades distintas de las cuales Cañete de las Torres, Carmona-Tomejil, Écija, Escacena del Campo, Granada, Jerez de la Frontera, Lebrija, Maguilla, Montefrío, Olivenza, Ronda, Saldañuela, Torrepadierne y Torreperogil están 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 76). 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 y un comportamiento distinto de éstas en función del año de ensayo.

Tabla 76.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo duro, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	0,26	0,6178		
	Localidad		A			2112,416	1008,932
	Localidad*Año		A			1563,529	621,262
B	Variedad	12	F	7,62	< 0,0001		
C	Variedad*Año	12	F	1,84	0,0455		
	Variedad*Localidad		A			8,126	35,798
	Localidad*Variedad*Año		A			301,532	
	ERROR		A			245,786	

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 77). La variedad PROSPERO ha sido la más productiva, presentado producciones significativamente superiores a los testigos SIMETO y VITRON. Las variedades SEVERO y EURODURO, han presentado un mayor potencial productivo que la variedad testigo VITRON.

Tabla 77.- Producción media de las variedades de trigo duro junto a los testigos SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
PROSPERO	5091	114,6	a	44
SEVERO	4892	110,1	ab	44
EURODURO	4878	109,8	ab	41
SARAGOLLA	4833	108,8	abc	43
NAUTILUR	4786	107,7	abc	44
SEMOLERO	4750	106,9	abc	44
ESTOPA	4586	103,2	bcd	43
DON RICARDO	4539	102,2	bcd	41
SIMETO (T)	4502	101,3	bcd	44
BELDUR	4493	101,1	bcd	38
VITRON (T)	4383	98,7	cd	44
GALLARETA (T)	4278	96,3	d	41
DON PEDRO (T)	4183	94,2	d	42
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4630	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4442	
Coefficiente de variación (%)			10,74	

En la Tabla 78 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose que PROSPERO, SEVERO, EURODURO y SARAGOLLA se han situado mayoritariamente en el tercil superior (61, 48, 56, 51 % respectivamente); por el contrario, los testigos VITRON, GALLARETA y DON PEDRO se han situado mayoritariamente entre las variedades menos productivas (50, 49, 62 % respectivamente). Las variedades NAUTILUR y PROSPERO se han mostrado como muy inestable, presentando una buena adaptación cuando las condiciones les han sido favorables. Por el contrario, la variedad que ha presentado un comportamiento más estable ha sido BELDUR, presentando un comportamiento homogéneo en las distintas condiciones en las que se ha ensayado.

Tabla 78.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo duro junto a los testigos SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
PROSPERO	27	12	5	607,207
SEVERO	21	19	4	279,476
EURODURO	23	10	8	655,713
SARAGOLLA	22	17	4	214,204
NAUTILUR	20	10	14	745,705
SEMOLERO	17	22	5	218,709
ESTOPA	12	20	11	174,736
DON RICARDO	9	18	14	283,322
SIMETO (T)	10	23	11	182,597
BELDUR	4	21	13	98,346
VITRON (T)	5	17	22	202,458
GALLARETA (T)	4	17	20	207,055
DON PEDRO (T)	2	14	26	253,870
GxE (Componente de la varianza)				318,874

2.6.1.2.1.1- 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 (correspondientes mayoritariamente a los ensayos de la zona Norte) y zonas templadas (correspondientes

fundamentalmente a los ensayos de la zona Sur). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías, 18; zonas templadas, 26.

En la Tabla 79 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 aprecian diferencias significativas de producción entre las distintas zonas agroclimáticas preestablecidas, aunque se han detectado diferencias entre variedades y una interacción variedad por zona agroclimática significativa, lo que supone la existencia de una respuesta diferencial de las variedades ensayadas a las distintas zonas agroclimáticas preestablecidas.

Tabla 79.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro junto a los testigos SIMETO y VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	0,26	0,6143		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			2256,021	-
	Año	1	F	0,27	0,6066		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,03	0,8553		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1600,232	586,694
U	Variedad	12	F	8,34	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	12	F	2,05	0,0228		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			6,376	35,669
	Variedad*Año	12	F	2,2	0,0139		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	12	F	1,46	0,1440		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			284,457	46,732
	ERROR		A			245,786	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 80 a 81 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática.

Tabla 80.- Producción media de las variedades de trigo duro junto a los testigos SIMETO y VITRON, en las zonas frías, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
NAUTILUR	4876	117,5	a	12	3	3
SEVERO	4874	117,4	a	10	7	1
SARAGOLLA	4855	117,0	a b	12	5	
EURODURO	4669	112,5	a b	8	5	4
PROSPERO	4620	111,3	a b c	8	6	4
SEMOLERO	4475	107,8	a b c	6	9	3
ESTOPA	4406	106,1	a b c	6	8	3
BELDUR	4282	103,2	a b c	1	10	4
DON RICARDO	4274	103,0	a b c	2	8	7
SIMETO (T)	4188	100,9	a b c	2	10	6
VITRON (T)	4114	99,1	b c	1	8	9
DON PEDRO (T)	3876	93,4	c	2	6	9
GALLARETA (T)	3860	93,0	c	2	5	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4413		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4151		
Nivel de significación (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 81.- Producción media de las variedades de trigo duro junto a los testigos SIMETO y VITRON, en las zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PROSPERO	5400	116,5	a	19	6	1
EURODURO	5015	108,2	a b	15	5	4
SEMOLERO	4932	106,4	a b c	11	13	2
SEVERO	4898	105,7	a b c	11	12	3
SARAGOLLA	4815	103,9	a b c	10	12	4
NAUTILUR	4718	101,8	b c	8	7	11
DON RICARDO	4712	101,7	b c	7	10	7
ESTOPA	4712	101,7	b c	6	12	8
SIMETO (T)	4708	101,6	b c	8	13	5
BELDUR	4641	100,1	b c	3	11	9
VITRON (T)	4562	98,4	b c	4	9	13
GALLARETA (T)	4534	97,8	b c	2	12	11
DON PEDRO (T)	4376	94,4	c		8	17
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4771		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4635		
Nivel de significación (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. El análisis gráfico se realiza utilizando 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 9 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona agroclimática.

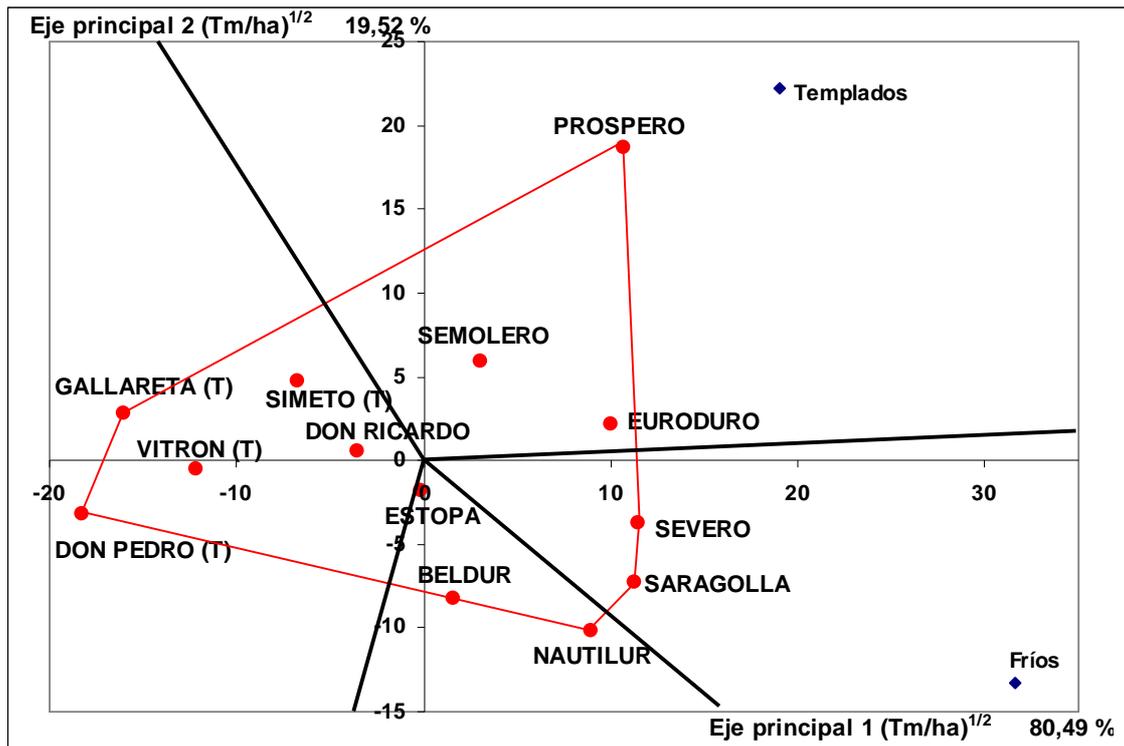


Figura 9.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BELDUR, NAUTILUR, SARAGOLLA, SEVERO, DON RICARDO, ESTOPA, EURODURO, PROSPERO y SEMOLERO, junto a los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, en las zonas agroclimáticas frías y templadas, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

Las variedades SEVERO, NAUTILUR, SARAGOLLA, BELDUR y DON PEDRO han mostrado un mejor comportamiento relativo en las zona frías; por el contrario PROSPERO, SEMOLERO, EURODURO y los testigos SIMETO y GALLARETA han presentado una mejor adaptación a las zonas templadas.

2.6.1.2.1.2- 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 3500 kg/ha), Rendimiento medio (entre 3500 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, 15; Rendimiento medio, 15 y Rendimiento alto 14.

Se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 82), obteniéndose un rendimiento medio de 2854, 4471 y 6664 kg/ha en las zonas Rendimiento bajo, medio y alto, respectivamente; así como diferencias entre las variedades ensayadas. No obstante, no se ha observado una interacción variedad por zona productiva significativa.

Tabla 82.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro, junto a los testigos SIMETO y VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	2	F	56,06	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			452,369	277,776
	Año	1	F	3,44	0,0828		
	Zona Productiva*Año	2	F	2,45	0,1194		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			323,343	223,192
⊙	Variedad	12	F	7,86	< 0,0001		
ω ⊙	Zona Productiva* Variedad	24	F	1,17	0,3011		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0	-
	Variedad*Año	12	F	1,9	0,0520		
	Zona Productiva* Variedad*Año	24	F	0,61	0,9133		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			307,942	68,1
	ERROR		A			245,786	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 83 a 85 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 83.- Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos SIMETO y VITRON, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α = 0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
NAUTILUR	3296	123,7	a	9	4	2
PROSPERO	3113	116,8	a	10	4	1
SARAGOLLA	3042	114,2	a	9	4	1
SEVERO	2995	112,4	a	6	8	1
EURODURO	2941	110,3	a	8	4	2
SEMOLERO	2921	109,6	a	6	7	2
BELDUR	2833	106,3	a	1	8	3
ESTOPA	2751	103,2	a	1	9	4
SIMETO (T)	2736	102,7	a	3	7	5
DON RICARDO	2710	101,7	a	3	6	5
GALLARETA (T)	2616	98,2	a	1	5	8
VITRON (T)	2594	97,3	a	1	5	9
DON PEDRO (T)	2555	95,9	a	2	4	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2854		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2665		
Nivel de significación de las variedades				0,0523		

Tabla 84.- Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos SIMETO y VITRON, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PROSPERO	5027	116,3	a	8	6	1
EURODURO	4652	107,6	a b	7	5	2
SEMOLERO	4616	106,8	a b	5	9	1
SARAGOLLA	4587	106,1	a b	7	6	2
SEVERO	4568	105,7	a b	6	6	3
NAUTILUR	4502	104,2	a b	6	3	6
ESTOPA	4452	103,0	a b	5	6	4
VITRON (T)	4350	100,7	a b	3	5	7
BELDUR	4348	100,6	a b	3	5	5
DON RICARDO	4338	100,4	a b	3	6	5
GALLARETA (T)	4334	100,3	a b	3	7	4
SIMETO (T)	4293	99,3	a b	4	7	4
DON PEDRO (T)	4054	93,8	b		4	9

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	4471
ÍNDICE 100 (kg/ha)	4322
Nivel de significación de las variedades	0,0424

Tabla 85.- Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos SIMETO y VITRON, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PROSPERO	7237	112,4	a	9	2	3
SEVERO	7230	112,3	a	9	5	
EURODURO	7152	111,1	a b	8	1	4
SARAGOLLA	6985	108,5	a b	6	7	1
SEMOLERO	6812	105,8	a b c	6	6	2
DON RICARDO	6676	103,6	a b c	3	6	4
ESTOPA	6658	103,4	a b c	6	5	3
NAUTILUR	6617	102,7	a b c	5	3	6
SIMETO (T)	6574	102,1	a b c	3	9	2
BELDUR	6404	99,4	a b c		8	5
VITRON (T)	6307	97,9	b c	1	7	6
DON PEDRO (T)	6047	93,9	c		6	8
GALLARETA (T)	5932	92,1	c		5	8

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	6664
ÍNDICE 100 (kg/ha)	6441
Nivel de significación de las variedades	< 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. El análisis gráfico se realiza utilizando 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 10 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona agroclimática.

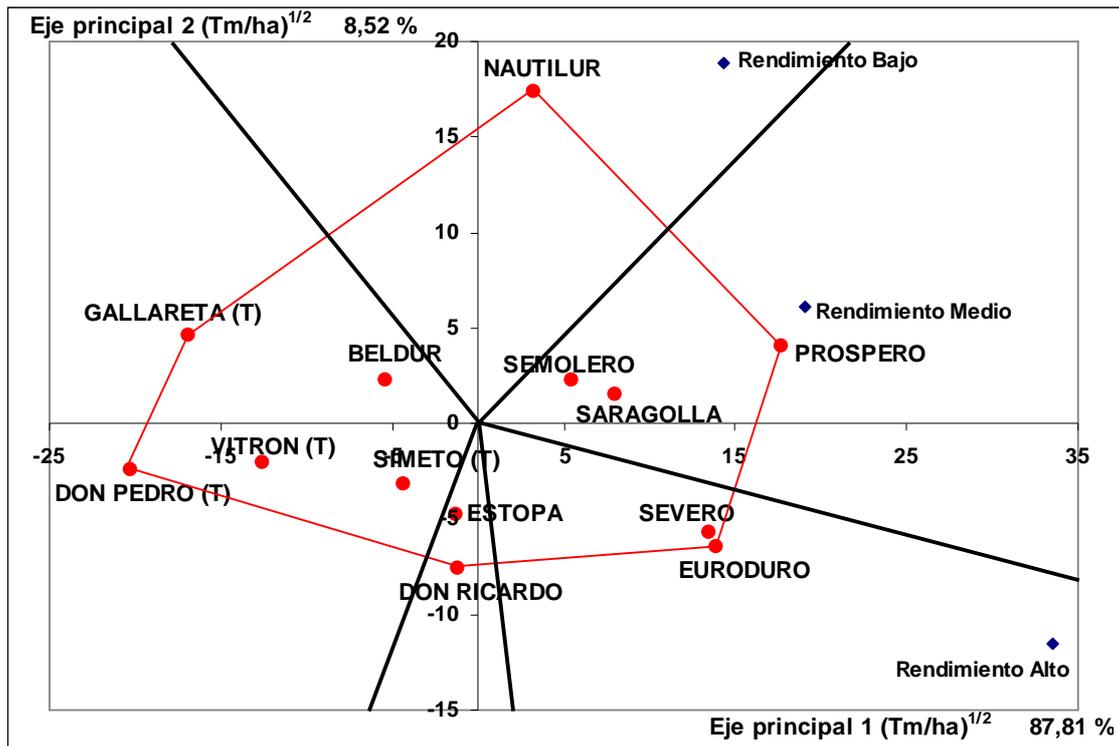


Figura 10.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BELDUR, NAUTILUR, SARAGOLLA, SEVERO, DON RICARDO, ESTOPA, EURODURO, PROSPERO y SEMOLERO, junto a los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, en zonas productivas, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

Las variedades EURODURO, SEVERO, DON RICARDO y el testigo DON PEDRO han mostrado un mejor comportamiento relativo en las zona de producción alta; NAUTILUR ha sido la variedad que ha presentado una mayor adaptación relativa en las zonas de rendimiento bajo, presentando una peor adaptación a las zonas de rendimiento alto. La variedad PROSPERO ha presentado una buena adaptación a las zonas de producción media.

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 (BELDUR, NAUTILUR, SARAGOLLA, SEVERO, VIVADUR, DON RICARDO, ESTOPA, EURODURO, PROSPERO y SEMOLERO), junto a los testigos CLAUDIO, DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON. La variedad LEVANTE debería estar presente en los ensayos para completar su tercer año de evaluación en el grupo, pero no se ha incluido en ninguno de los ensayos realizados. 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 21 ensayos, de los cuales 10 pertenecen a la campaña 2007-2008 y 11 a la campaña 2008-2009. Estos ensayos se corresponden con 14 localidades distintas de las cuales Granada, Montefrío, Ronda, Saldañuela, Torrepadierne y Torreperogil han estado presentes en las dos campañas de ensayo.

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 86). Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Como era esperable, 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. No se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en función de la localidad de ensayo.

Tabla 86.- 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 2007-2008 y 2008-2009.

	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	0,01	0,9099		
	Localidad		A			1554,133	1313,090
	Localidad*Año		A			2132,104	1118,930
ϕ	Variedad	14	F	4,87	< 0,0001		
ω ϕ	Variedad*Año	14	F	1,1	0,3647		
	Variedad*Localidad		A			9,936	64,854
	Localidad*Variedad*Año		A			454,459	87,933
	ERROR		A			306,710	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Como resultado del test de comparación de medias, destacar que ninguna variedad ha resultado ser significativamente superior al testigo CLAUDIO (Tabla 87), y únicamente este testigo ha superado las producciones de SIMETO y VITRON. Las nuevas variedades BELDUR y DON RICARDO han presentado producciones significativamente inferiores a las del testigo CLAUDIO. Cabe recordar que los resultados de la variedad BELDUR entre otras deben considerarse con precauciones puesto que no ha estado presente en todos los ensayos realizados.

Tabla 87.- Producción media de las de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto a los testigos CLAUDIO, SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. 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)	5447	112,6	a	19
VIVADUR	5189	107,3	ab	17
SEVERO	5169	106,9	ab	21
NAUTILUR	5167	106,8	ab	21
SARAGOLLA	5097	105,4	ab	20
PROSPERO	5044	104,3	abc	21
EURODURO	4931	102,0	abcd	18
SEMOLERO	4806	99,4	abcd	21
ESTOPA	4805	99,4	abcd	20
SIMETO (T)	4597	95,0	bcd	21
DON RICARDO	4574	94,6	bcd	18
BELDUR	4502	93,1	bcd	15
VITRON (T)	4465	92,3	bcd	21
GALLARETA (T)	4193	86,7	cd	18
DON PEDRO (T)	4089	84,5	d	19
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4805	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4836	
Coefficiente de variación			11,53	

En la Tabla 88 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades así como la estimación de su varianza genotípica. El grupo de variedades formado por el testigo CLAUDIO, VIVADUR, SEVERO, NAUTILUR y SARAGOLLA se han situado en más de la mitad de los ensayos (74, 53, 62, 67, 60 % respectivamente) entre el grupo de variedades más productivo. Por el contrario, las variedades testigo GALLARETA y DON PEDRO, se han encontrado mayoritariamente en el tercil inferior. El testigo SIMETO ha sido la variedad que ha presentado una mayor estabilidad genotípica, comportándose de un modo muy homogéneo en todas las situaciones; NAUTILUR, ha sido la variedad más inestable, situándose entre las variedades más productivas cuando las condiciones le han sido favorables.

Tabla 88.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto a los testigos CLAUDIO, SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
CLAUDIO (T)	14	4	1	670,583
VIVADUR	9	7	1	362,609
SEVERO	13	7	1	381,645
NAUTILUR	14	4	3	1191,854
SARAGOLLA	12	7	1	246,380
PROSPERO	9	6	6	744,366
EURODURO	7	6	5	1037,596
SEMOLERO	5	13	3	233,970
ESTOPA	8	9	3	303,244
SIMETO (T)	2	13	6	94,818
DON RICARDO	2	6	10	358,665
BELDUR	2	6	7	217,365
VITRON (T)	3	8	10	258,742
GALLARETA (T)	3	6	9	466,749
DON PEDRO (T)	2	3	14	460,060
GxE (Componente de la varianza)				471,990

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 3 zonas agroclimáticas: secanos áridos y semiáridos fríos y templados, secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados, regadíos fríos y templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos fríos y templados, 6; secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados, 8; regadíos fríos y templados, 7.

En la Tabla 89 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. Se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades pero la interacción variedad y zona agroclimática no ha sido significativa.

Tabla 89.- 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, SIMETO y VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	5,27	0,0669		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Año	1	F	0,08	0,7894		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	0,16	0,8575		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			2471,527	1678,481
U	Variedad	14	F	4,37	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	28	F	1,78	0,0512		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			16,422	136,412
	Variedad*Año	14	F	0,75	0,7156		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	28	F	1,2	0,3047		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			365,072	
	ERROR		A			306,710	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 90 a 92 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 NAUTILUR ha presentado un buen potencial productivo en las zonas de los secanos áridos y semiáridos fríos y templados y en los secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados; mientras que en los regadíos fríos y templados, las variedades que han obtenido mejores resultados han sido el testigo CLAUDIO junto con EURODURO, VIVADUR y PROSPERO.

Tabla 90.- Producción media de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto a los testigos CLAUDIO, SIMETO y VITRON, 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 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
NAUTILUR	3882	127,3	a	4	2	
SEVERO	3455	113,3	a	3	3	
SARAGOLLA	3439	112,8	a	5		
VIVADUR	3310	108,6	a	3	2	
CLAUDIO (T)	3307	108,5	a	3	2	
PROSPERO	3233	106,1	a	3	2	1
ESTOPA	3182	104,4	a	1	4	
DON PEDRO (T)	3140	103,0	a	2	1	2
EURODURO	3012	98,8	a		4	1
BELDUR	2973	97,5	a		1	1
SIMETO (T)	2949	96,7	a	1	3	2
GALLARETA (T)	2945	96,6	a	1	2	2
VITRON (T)	2890	94,8	a	2		4
SEMOLERO	2875	94,3	a	2	3	1
DON RICARDO	2646	86,8	a		1	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3149		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3049		
Nivel de significación (p-valor)				0,8756		

Tabla 91.- Producción media de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto a los testigos CLAUDIO, SIMETO y VITRON, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
NAUTILUR	5554	115,9	a	6	1	1
SEVERO	5241	109,3	a b	6	1	1
CLAUDIO (T)	5106	106,5	a b	5	2	1
VIVADUR	5089	106,2	a b	4	3	1
SARAGOLLA	4871	101,6	a b	4	3	1
ESTOPA	4844	101,1	a b	4	3	1
PROSPERO	4734	98,8	a b	2	3	3
SIMETO (T)	4649	97,0	a b	1	5	2
SEMOLERO	4635	96,7	a b	1	5	2
VITRON (T)	4625	96,5	a b		5	3
BELDUR	4565	95,2	a b	2	3	3
EURODURO	4565	95,2	a b	4		4
DON RICARDO	4413	92,1	a b		3	5
GALLARETA (T)	4406	91,9	a b	1	2	3
DON PEDRO (T)	4073	85,0	b		1	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4758		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4794		
Nivel de significación (p-valor)				0,0462		

Tabla 92.- Producción media de las variedades de trigo duro ensayados en la zona Norte, junto a los testigos CLAUDIO, SIMETO y VITRON, en la zona agroclimática de los regadíos fríos y templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. 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)	7941	120,9	a	6		
EURODURO	7376	112,3	a b	3	2	
VIVADUR	7044	107,2	a b	2	2	
PROSPERO	6981	106,3	a b	4	1	2
SARAGOLLA	6871	104,6	a b c	3	4	
SEVERO	6809	103,6	a b c d	4	3	
SEMOLERO	6735	102,5	a b c d	2	5	
DON RICARDO	6417	97,7	a b c d	2	2	1
ESTOPA	6355	96,7	a b c d	3	2	2
NAUTILUR	6198	94,3	b c d	4	1	2
SIMETO (T)	6095	92,8	b c d		5	2
BELDUR	5949	90,6	b c d		2	3
VITRON (T)	5674	86,4	b c d	1	3	3
GALLARETA (T)	5406	82,3	c d	1	2	4
DON PEDRO (T)	5142	78,3	d		1	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6466		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6570		
Nivel de significación (p-valor)				< 0,0001		

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 11 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. Se desprende a nivel de recomendación la mejor adaptación específica de las variedades CLAUDIO y VIVADUR, a las zonas de los regadíos fríos y templados; y de NAUTILUR, SEVERO y SARAGOLLA a los secanos áridos y semiáridos fríos y templados y a los secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados.

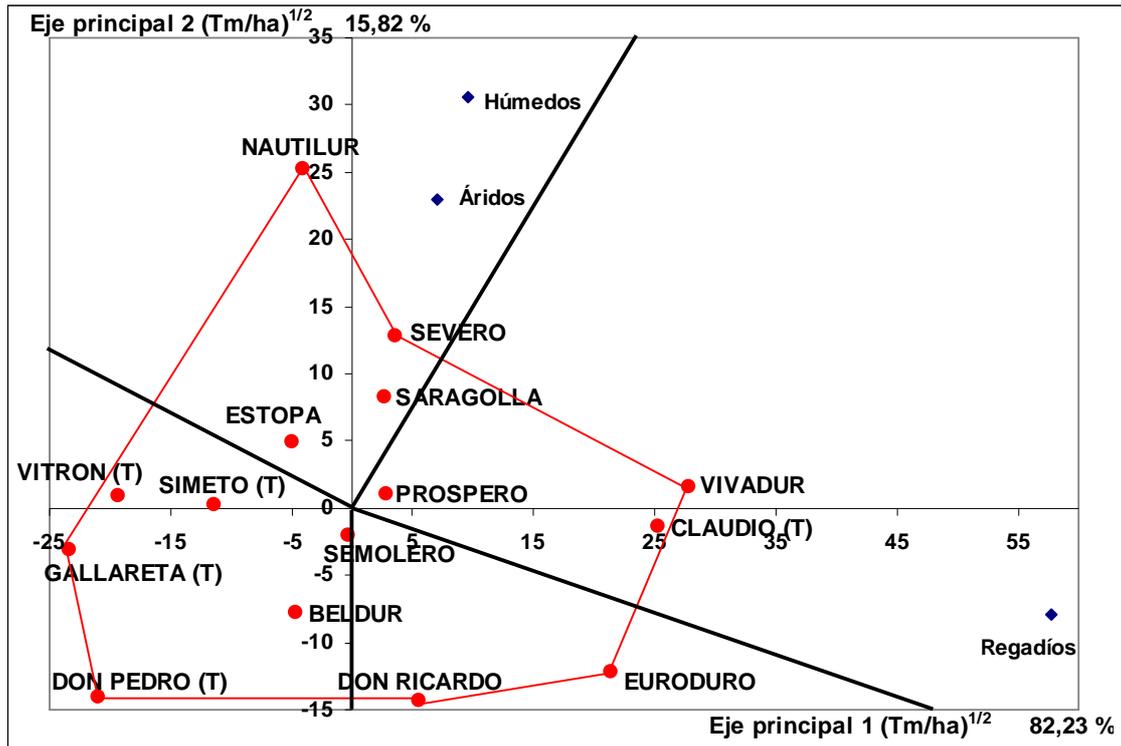


Figura 11.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BELDUR, LEVANTE, NAUTILUR, SARAGOLLA, SEVERO, VIVADUR, DON RICARDO, ESTOPA, EURODURO, PROSPERO y SEMOLERO, junto a los testigos CLAUDIO, DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON 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 2007-2008 y 2008-2009.

2.6.1.2.3. Zona Sur

Se han seleccionado aquellas variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BELDUR, MAESTRALE, NAUTILUR, SARAGOLLA, SEVERO, DON RICARDO, ESTOPA, EURODURO, PROSPERO y SEMOLERO), junto a los testigos comunes DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON. 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 23 ensayos, de los cuales 11 pertenecen a la campaña 2007-2008 y 12 a la campaña 2008-2009. Éstos se corresponden con 14 localidades distintas de las cuáles Cañete de la Torre, Carmona-Tomejil, Écija, Escacena del Campo, Jerez de la Frontera, Lebrija, Maguilla y Olivenza han estado presentes las dos campañas analizadas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 93). Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades; aunque no entre años. La interacción variedad por año ha resultado significativa, lo que indica un comportamiento diferencial de las variedades en función del año de ensayo. Una parte muy importante de la variación de la producción se puede explicar por el efecto de la localidad, lo que nos indica unos rendimientos distintos entre localidades.

Tabla 93.- 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 2007-2008 y 2008-2009.

	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	0,06	0,8118		
	Localidad		A			3288,485	-
	Localidad*Año		A			875,828	554,807
G	Variedad	13	F	4,89	< 0,0001		
	Variedad*Año	13	F	1,81	0,0412		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			200,355	0
	ERROR		A			190,159	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

La variedad PROSPERO se ha comportado como la más productiva, superando significativamente las producciones del testigo SIMETO. Las variedades PROSPERO y EURODURO han presentado producciones superiores al testigo VITRON.

Tabla 94.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos comunes SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
PROSPERO	5258	117,1	a	23
EURODURO	4938	110,0	ab	23
MAESTRALE	4848	108,0	abc	23
SEMOLERO	4815	107,2	abc	23
SEVERO	4766	106,1	abc	23
SARAGOLLA	4726	105,2	abc	23
DON RICARDO	4625	103,0	bc	23
BELDUR	4576	101,9	bc	23
NAUTILUR	4556	101,5	bc	23
SIMETO (T)	4555	101,4	bc	23
ESTOPA	4501	100,2	bc	23
DON PEDRO (T)	4442	98,9	bc	23
VITRON (T)	4425	98,6	c	23
GALLARETA (T)	4400	98,0	c	23
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4674	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4490	
Nivel de significación (p-valor)			9,33	

En la Tabla 95 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades ensayadas. Se observa que las variedades PROSPERO y EURODURO se han situado mayoritariamente en el tercil superior (83 y 70 % de los casos respectivamente). Por el contrario, GALLARETA, VITRON, DON PEDRO y ESTOPA se han situado en más de la mitad de los ensayos entre las variedades menos productivas. El testigo GALLARETA, ESTOPA y BELDUR se han comportado como variedades muy estables. Por el contrario, la variedad PROSPERO ha mostrado una elevada inestabilidad, situándose entre las variedades más productivas cuando las circunstancias le han sido favorables

Tabla 95.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos comunes SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
PROSPERO	19	3	1	365,275
EURODURO	16	3	4	222,421
MAESTRALE	9	11	3	239,926
SEMOLERO	11	9	3	153,126
SEVERO	10	8	5	162,413
SARAGOLLA	11	8	4	123,119
DON RICARDO	7	9	7	141,138
BELDUR	6	8	9	69,959
NAUTILUR	7	5	11	327,175
SIMETO (T)	8	4	11	250,651
ESTOPA	4	7	12	67,905
DON PEDRO (T)	1	6	16	115,177
VITRON (T)	5	5	13	180,677
GALLARETA (T)	1	6	16	55,638
GxE (Componente de la varianza)				174,582

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 templados y secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos templados, 9 y secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados, 14.

En la Tabla 96 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 variedades y entre las zonas agroclimáticas establecidas. No se ha detectado una interacción variedad por zona agroclimática significativa, lo que supone una respuesta homogénea de las variedades ensayadas a las distintas zonas agroclimáticas.

Tabla 96.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos comunes SIMETO y VITRON,, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	9,21	0,0029		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			2341,621	-
	Año	1	F	0,13	0,7269		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	1,12	0,3295		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			613,576	420,61
U	Variedad	13	F	4,27	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática* Variedad	13	F	0,63	0,8283		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	13	F	1,47	0,1283		
	Zona Agroclimática* Variedad*Año	13	F	0,55	0,8917		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			203,807	-
	ERROR		A			190,159	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 97 y 98 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 97.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos comunes SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos templados, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PROSPERO	3740	119,4	a	8	1	
EURODURO	3493	111,5	a	8		1
SEMOLERO	3302	105,4	a	3	4	2
BELDUR	3281	104,7	a	5	2	2
SARAGOLLA	3221	102,8	a	3	5	1
MAESTRALE	3212	102,5	a	1	6	2
SIMETO (T)	3194	102,0	a	4	2	3
SEVERO	3125	99,8	a	2	4	3
NAUTILUR	3122	99,7	a	3	1	5
DON RICARDO	3103	99,0	a	3	2	4
VITRON (T)	3071	98,0	a	3	1	5
GALLARETA (T)	3058	97,6	a		3	6
ESTOPA	3018	96,3	a	1	3	5
DON PEDRO (T)	2982	95,2	a	1	2	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3168		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3133		
Nivel de significación (p-valor)				0,1748		

Tabla 98.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos comunes SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PROSPERO	6385	116,3	a	11	2	1
MAESTRALE	6016	109,6	a b	8	5	1
EURODURO	6000	109,3	a b	8	3	3
SEVERO	5975	108,8	a b	8	4	2
SEMOLERO	5936	108,1	a b	8	5	1
SARAGOLLA	5857	106,7	a b	8	3	3
DON RICARDO	5755	104,8	a b	4	7	3
NAUTILUR	5610	102,2	b	4	4	6
ESTOPA	5604	102,1	b	3	4	7
SIMETO (T)	5545	101,0	b	4	2	8
BELDUR	5537	100,8	b	1	6	7
VITRON (T)	5445	99,2	b	2	4	8
DON PEDRO (T)	5436	99,0	b		4	10
GALLARETA (T)	5411	98,5	b	1	3	10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5702		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5491		
Nivel de significación (p-valor)				< 0,0001		

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 3500 kg/ha), Rendimiento medio (entre 3500 kg/ha y 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, 8; Rendimiento medio, 7 y Rendimiento alto, 8.

Como era de esperar, se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 99), obteniéndose un rendimiento medio de 2506, 4290 y 6322 kg/ha en las zonas Rendimiento bajo, medio y alto, respectivamente. 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 99.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro de trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos comunes SIMETO y VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	2	F	34,14	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			0	-
	Año	1	F	0,44	0,5098		
	Zona Productiva*Año	2	F	1,43	0,2425		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			826,969	0
ϕ	Variedad	13	F	4,83	< 0,0001		
ϕ*ω	Zona Productiva* Variedad	26	F	0,71	0,8391		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			158,304	37,752
	Variedad*Año	13	F	2,11	0,0144		
	Zona Productiva*Variedad*Año	26	F	0,83	0,7099		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			28,209	0
	ERROR		A			190,159	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 100 a 102 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. Asimismo, no se han observado diferencias significativas de producción entre variedades en el interior de cada una de las zonas productivas preestablecidas.

Tabla 100.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos comunes SIMETO y VITRON, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α = 0.05)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PROSPERO	3012	130,8	a	7	1	
EURODURO	2740	119,0	a	7		1
SEMOLERO	2652	115,2	a	3	4	1
NAUTILUR	2616	113,6	a	4	2	2
DON RICARDO	2591	112,5	a	3	3	2
SARAGOLLA	2579	112,0	a	5	2	1
BELDUR	2575	111,8	a	3	3	2
SEVERO	2483	107,8	a	3	3	2
SIMETO (T)	2470	107,3	a	3	1	4
MAESTRALE	2468	107,2	a	1	5	2
ESTOPA	2353	102,2	a		4	4
GALLARETA (T)	2279	99,0	a		1	7
DON PEDRO (T)	2138	92,9	a		1	7
VITRON (T)	2135	92,7	a	1	2	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2506		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2303		
Nivel de significación de las variedades				0,1588		

Tabla 101.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos comunes SIMETO y VITRON, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PROSPERO	5090	121,7	a	6	1	
EURODURO	4457	106,5	a	4	1	2
SARAGOLLA	4447	106,3	a	3	3	1
SEMOLERO	4419	105,6	a	3	3	1
MAESTRALE	4303	102,9	a	1	6	
DON RICARDO	4290	102,5	a	2	2	3
VITRON (T)	4264	101,9	a	3	2	2
SEVERO	4198	100,3	a	2	3	2
BELDUR	4166	99,6	a	3	1	3
ESTOPA	4128	98,7	a	3		4
GALLARETA (T)	4103	98,1	a	1	2	4
SIMETO (T)	4090	97,8	a	2	1	4
NAUTILUR	4063	97,1	a	1	1	5
DON PEDRO (T)	4043	96,6	a	1	2	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4290		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4184		
Nivel de significación de las variedades				0,0962		

Tabla 102.- Producción media de las variedades de trigo duro de la zona Sur, junto a los testigos comunes SIMETO y VITRON, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
EURODURO	6853	112,0	a	5	2	1
PROSPERO	6792	111,0	a	6	1	1
MAESTRALE	6779	110,8	a	7		1
SEVERO	6708	109,6	a	5	2	1
SEMOLERO	6517	106,5	a	5	2	1
SARAGOLLA	6362	104,0	a	3	3	2
DON RICARDO	6185	101,1	a	2	4	2
SIMETO (T)	6176	100,9	a	3	2	3
ESTOPA	6103	99,8	a	1	3	4
DON PEDRO (T)	6080	99,4	a		3	5
VITRON (T)	6060	99,1	a	1	1	6
BELDUR	6012	98,3	a		4	4
NAUTILUR	5960	97,4	a	2	2	4
GALLARETA (T)	5921	96,8	a		3	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6322		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6118		
Nivel de significación de las variedades				0,0024		

2.6.2. Variables agronómicas.

En las Tablas 103 a 105 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 103.- Fecha de espigado y madurez, humedad y nascencia de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Norte durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ESPIGADO (días respecto VITRON)	OIDIO (0-9)	ROYA AMARILLA (0-9)	SEPTORIA (0-9)	ROYA PARDA (0-9)	ENCAMADO (%)
BELDUR	-6	5	0	4	3	0
CLAUDIO (T)	0	3	0	1	3	0
CORE	-4	6	1	2	1	40
DON PEDRO (T)	-2	6	0	3	1	0
DON RICARDO	1	6	0	2	0	0
ESTOPA	-2	7	0	4	4	0
EURODURO	3	2	0	3	4	0
GALLARETA (T)	2	3	0	2	2	0
MIRADOUX	5	2	3	2	1	0
NAUTILUR	1	1	0	4	0	0
PHARAON	-2	1	1	4	0	0
PROSPERO	0	0	1	3	0	0
RAMIREZ	2	3	1	1	1	0
SARAGOLLA	-3	0	4	2	0	0
SCULPTUR	-2	1	5	3	1	0
SEMOLERO	1	1	2	2	1	0
SEVERO	2	1	2	2	1	0
SIMETO (T)	-4	0	4	3	1	0
VITRON (T)	0	1	1	3	3	0
VITROSOL	-1	1	1	1	2	0
VIVADUR	2	1	0	2	1	0
Media	30-abr	2	1	2	1	2
Número de ensayos	6	1	1	2	1	1

Las variedades BELDUR, CORE y el testigo SIMETO han sido las que han presentado una fecha de espigado más precoz; por el contrario, la variedad MIRADOUX ha sido la de espigado más tardío (5 días después de VITRON).

Tabla 104.- Altura, contenido en proteína, peso de 1000 granos y peso hectolítrico de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Norte durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
BELDUR	70 cdefgh	9,3	46,5	75,1
CLAUDIO (T)	78 ab	15,3	46,0	78,1
CORE	78 abc	10,8	48,5	76,3
DON PEDRO (T)	73 bcdefg	13,3	47,3	77,0
DON RICARDO	74 bcdefg	10,5	46,7	75,9
ESTOPA	68 fgh	12,3	44,8	76,3
EURODURO	73 bcdefg	10,0	45,5	77,8
GALLARETA (T)	70 defgh	12,9	47,3	76,5
MIRADOUX	75 bcde	14,1	42,3	75,4
NAUTILUR	67 gh	13,1	42,1	75,2
PHARAON	71 bcdefgh	13,3	41,4	74,5
PROSPERO	72 bcdefg	12,5	46,8	74,9
RAMIREZ	76 bcd	12,2	45,8	77,3
SARAGOLLA	69 efg	14,4	42,5	74,6
SCULPTUR	65 h	13,7	38,6	72,3
SEMOLERO	71 bcdefgh	13,6	46,7	75,6
SEVERO	74 bcdef	13,4	41,3	76,2
SIMETO (T)	71 bcdefgh	13,1	48,1	74,9
VITRON (T)	71 bcdefgh	11,9	46,1	76,0
VITROSOL	84 a	13,0	47,8	77,9
VIVADUR	68 fgh	11,3	42,7	73,7
Media	72	12,5	45,0	75,8
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	-	-
Número de ensayos	10	4	5	12

La variedad VITROSOL y el testigo CLAUDIO han presentado los mayores valores de altura; por el contrario SCULPTUR y NAUTILUR han sido las variedades más bajas.

El testigo SIMETO, junto con la variedad VITROSOL han sido las que han presentado un mayor peso del grano.

El testigo CLAUDIO ha presentado los mayores valores de peso específico.

Tabla 105.- Calidad de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Norte durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	Calidad del gluten		Coloración del grano		VITROSIDAD (%)	ÍNDICE DE CALIDAD (respecto a testigos)*
	SDS	Gluten Index	β -carotenos	Color amarillo		
BELDUR			4,9		74,5	
CLAUDIO (T)			5,9		94,0	
CORE			6,2		75,7	
DON PEDRO (T)			7,1		91,8	
DON RICARDO			5,7		84,0	
ESTOPA			7,0		92,3	
EURODURO			6,5		87,5	
GALLARETA (T)			6,8		87,0	
MIRADOUX			9,3		90,7	
NAUTILUR			7,0		89,0	
PHARAON			8,8		91,0	
PROSPERO			6,6		88,3	
RAMIREZ			5,5		80,8	
SARAGOLLA			7,8		89,5	
SCULPTUR			9,8		98,0	
SEMOLERO			6,9		87,5	
SEVERO			8,4		90,9	
SIMETO (T)			6,8		91,5	
VITRON (T)			5,7		81,5	
VITROSOL			6,0		90,8	
VIVADUR			8,2		89,5	
Media			7,0		87,9	
Número de ensayos			4		4	

* En el caso de la zona Norte, se toman como testigos de calidad DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON.

En las Tablas 106 y 108 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 106.- Fecha de espigado y madurez, humedad y nascencia de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Sur durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ESPIGADO (días respecto al testigo VITRON)	HUMEDAD (%)	SEPTORIA (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)
BELDUR	-3	9,8		
CORE	-2	9,8		
DON PEDRO (T)	-2	9,5		
DON RICARDO	-2	9,9		
ESTOPA	-1	9,7		
EURODURO	-1	9,7		
GALLARETA (T)	1	9,8		
MAESTRALE	-3	9,8		
NAUTILUR	8	9,3		
PROSPERO	-3	9,4		
RAMIREZ	2	9,9		
SARAGOLLA	-3	9,5		
SCULPTUR	6	9,5		
SEMOLERO	-1	9,6		
SEVERO	0	9,6		
SIMETO (T)	0	9,2		
VITRON (T)	0	9,7		
VITROSOL	-1	9,5		
Media	6-abr	9,6		
Número de ensayos	4	4		
Nivel significación variedades (p-valor)	-	0,2991		

La variedad NAUTILUR ha presentado la fecha de espigado más tardía (8 días después de VITRON), mientras que BELDUR, MAESTRALE, PROSPERO y SARAGOLLA se han comportado como las variedades más precoces a espigado.

Tabla 107.- Humedad, peso de 1000 granos, peso específico y contenido en proteína de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Sur durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
BELDUR	80 bcd	46,6	81,3	12,1
CORE	84 ab	48,4	80,9	12,1
DON PEDRO (T)	84 ab	49,8	83,0	11,8
DON RICARDO	83 bc	50,0	80,4	12,0
ESTOPA	78 bcd	47,4	80,3	11,9
EURODURO	79 bcd	46,8	81,2	12,6
GALLARETA (T)	81 bcd	50,9	80,8	12,2
MAESTRALE	84 ab	48,96	80,0	11,5
NAUTILUR	73 cd	45,6	78,8	14,2
PROSPERO	80 bcd	52,2	81,5	12,7
RAMIREZ	81 bcd	47,2	81,1	11,1
SARAGOLLA	73 d	46,3	80,2	12,4
SCULPTUR	74 cd	45,2	78,7	13,6
SEMOLERO	77 bcd	47,4	81,7	13,8
SEVERO	78 bcd	44,9	81,1	12,2
SIMETO (T)	79 bcd	50,9	79,6	13,3
VITRON (T)	73 cd	48,0	78,4	12,2
VITROSOL	93 a	48,8	80,8	12,5
Media	80	48,1	80,5	12,5
Número de ensayos	6	5	15	5
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	-	-

Las variedades VITROSOL y MAESTRALE han sido las más altas, mientras que SARAGOLLA y SCULPTUR han presentado las alturas más bajas.

PROSPERO ha sido la variedad que ha presentado un mayor peso del grano, y el testigo DON PEDRO, la que ha presentado un mayor peso hectolítrico.

La variedad NAUTILUR ha sido la que ha contenido un mayor porcentaje de proteína.

Tabla 108.- Calidad de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Sur durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	Calidad del gluten		Coloración del grano		VITROSIDAD (%)	ÍNDICE DE CALIDAD (respecto a testigos)
	SDS	Gluten Index	β -carotenos	Color amarillo		
BELDUR			5,4		87,8	
CORE			5,8		89,8	
DON PEDRO (T)			6,8		80,4	
DON RICARDO			5,7		91,0	
ESTOPA			6,6		89,2	
EURODURO			6,2		90,2	
GALLARETA (T)			5,6		89,8	
MAESTRALE			6,4		83,4	
NAUTILUR			7,1		89,8	
PROSPERO			6,6		86,0	
RAMIREZ			4,9		82,8	
SARAGOLLA			7,6		81,6	
SCULPTUR			8,0		81,0	
SEMOLERO			6,2		88,6	
SEVERO			6,9		87,2	
SIMETO (T)			6,4		93,2	
VITRON (T)			5,7		86,0	
VITROSOL			5,7		89,6	
Media			6,3		87,1	
Número de ensayos			5		5	

2.7.- AVENA.

2.7.1. Producción de grano.

2.7.1.1. Resultados de la campaña 2008-2009.

Durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE, se han ensayado un total de 13 nuevas variedades de avena. En la Tabla 109 se pueden observar las variedades ensayadas, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de ensayos, así como otras características. De ellas, AINTREE y PREVISION son las que se han considerado como testigos de los ensayos y la variedad CHAMBORD se ha incluido como variedad de referencia. De entre las nuevas variedades ensayadas, las que forman parte de la lista de variedades comerciales española (LVC) se han incluido dentro del grupo ENSAYO; mientras que las que forman parte de la lista comunitaria (CEE) se han incluido en el grupo ANEXO. Las variedades CHARMING, EDELPRINZ, PRIMULA, CALATRAVA, CHIMENE, HAMEL y NORLYS completan su periodo de evaluación en la red GENVCE, al haber finalizado su segundo año de ensayo en la red.

Tabla 190.- Características de las variedades de avena ensayadas durante la campaña 2008-2009 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
AINTREE	S.A. MARISA		TESTIGO		22
PREVISION	AGRAR SEMILLAS		TESTIGO		22
CHAMBORD	DISASEM		REFERENCIA		11
CHARMING	S.A. MARISA	CEE	ENSAYO	3	23
EDELPRINZ	DISASEM	CEE	ENSAYO	3	23
PRIMULA	PRO.SE.ME.	CEE	ENSAYO	3	23
CALATRAVA	AGROSA	LVC	ENSAYO	2	23
CHIMENE	AGRUSA	LVC	ENSAYO	2	23
FERVENTE	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	2	23
FRINGANTE	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2	23
HAMEL	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	2	23
NORLYS	DISASEM	LVC	ENSAYO	2	23
CHAPLINE	S.A. MARISA	CEE	ANEXO	1	23

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

La variedad de referencia CHAMBORD sólo ha estado presente en 11 de los 23 ensayos recibidos; mientras que las variedades testigo AINTREE y PREVISION no se han incluido en uno de los ensayos.

De todos los ensayos recibidos, se han anulado los correspondientes a las localidades de Entresierra, Orea y Marchamalo (Castilla-La Mancha) y Carmona (Andalucía) al presentar unos coeficientes de variación superiores a los establecidos en el apartado de la cebada de ciclo largo (24,96%, 46,85%, 21,02% y 20,13% respectivamente). El ensayo de La Tallada d'Empordà no se ha incluido por problemas de viento en el momento de la cosecha. El número de ensayos implicados en este estudio ha sido finalmente de 18.

En la Tabla 110 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos AINTREE 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 HAMEL y CHIMENE se han comportado como las más productivas, superando significativamente a la variedad FRINGANTE y al testigo PREVISION. La variedad HAMEL, además ha presentado producciones significativamente superiores a NORLYS y PRIMULA. Ninguna variedad ha superado al testigo AINTREE.

Tabla 110.- Índice productivo medio respecto a los testigos AINTREE, PREVISION y CHARMING de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2008-2009, 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	($\alpha=0.05$)	
HAMEL	4054	114,9	a		18
CHIMENE	3982	112,9	ab		18
FERVENTE	3797	107,6	abc		18
CHAPLINE	3768	106,8	abc		18
CALATRAVA	3699	104,9	abc		18
EDELPRINZ	3690	104,6	abc		18
AINTREE (T)	3652	103,5	abc		17
CHARMING	3639	103,2	abc		18
CHAMBORD (R)	3572	101,3	abc		10
PRIMULA	3553	100,7	bc		18
NORLYS	3513	99,6	bc		18
PREVISION (T)	3403	96,5	c		17
FRINGANTE	3364	95,4	c		18
MEDIA		3668 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100		3527 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001			
Coefficiente de variación		7,61 %			
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 2007-2008 y 2008-2009.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (CHARMING, EDELPRINZ, PRIMULA, CALATRAVA, CHIMENE, FERVENTE, FRINGANTE, HAMEL y NORLYS), junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION. 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 16 pertenecen a la campaña 2007-2008 y 18 a la campaña 2008-2009. Éstos se corresponden con 25 localidades distintas, de las cuales Alhama de Granada, Argamasilla, Cerratón de Juarros, Granada, Las Tiesas, San Llorente y Torrepadriene 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 111). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y éstas han presentado un comportamiento diferencial en los dos años de estudio.

Tabla 111.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en avena, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	Año	1	F	0,8	0,3921		
	Localidad		A			3251,38	-
	Localidad*Año		A			1051,428	582,934
U	Variedad	11	F	10,97	< 0,0001		
U*U	Variedad*Año	11	F	4,13	< 0,0001		
	Variedad*Localidad		A			15,524	40,757
	Localidad*Variedad*Año		A			212,102	50,238
	ERROR		A			95,831	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Las variedades CHIMENE y HAMEL han superado significativamente la producción del testigo AINTREE. Todas las nuevas variedades exceptuando PRIMULA han presentado producciones significativamente superiores al testigo PREVISION. Cabe recordar que la variedad CHAMBORD sólo ha estado presente en un 76% de los ensayos realizados y por lo tanto, sus resultados deberán ser considerados con precaución. Es importante destacar que el 85% de los ensayos se encuentran en zonas frías.

Tabla 112.- Producción media de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
CHIMENE	4218	126,3	a	32
HAMEL	4115	123,2	ab	33
CALATRAVA	3977	119,1	abc	34
EDELPRINZ	3894	116,6	abc	34
CHAMBORD	3864	115,7	abcd	26
FERVENTE	3816	114,2	abcd	34
CHARMING	3723	111,5	bcd	33
NORLYS	3647	109,2	cd	34
FRINGANTE	3612	108,1	cd	33
AINTREE (T)	3553	106,4	cde	32
PRIMULA	3462	103,6	de	33
PREVISION (T)	3128	93,6	e	33
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3751	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			3340	
Coefficiente de variación (%)			8,25	

En la Tabla 113 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Destacan las variedades CHIMENE, HAMEL y CALATRAVA, que se ha situado en más de la mitad de los ensayos (72, 61 y 50% respectivamente) casos en el tercil superior; además, la variedad CHIMENE se ha comportado como una variedad muy estable, que se ha adaptado positivamente a todas las zonas de ensayo. En el lado opuesto cabe destacar al testigo PREVISION y la variedad PRIMULA que se han situado principalmente en el tercil inferior (78 y 64 % respectivamente). Precisamente el testigo PREVISION se ha comportado como la variedad más inestable del ensayo.

Tabla 113.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
CHIMENE	23	8	1	179,358
HAMEL	20	10	3	322,797
CALATRAVA	17	15	2	152,330
EDELPRINZ	12	14	8	188,798
CHAMBORD	11	10	5	215,611
FERVENTE	16	12	6	186,686
CHARMING	10	12	11	285,373
NORLYS	4	21	9	61,474
FRINGANTE	7	11	15	160,517
AINTREE (T)	6	14	12	112,146
PRIMULA	5	7	21	274,675
PREVISION (T)	5	2	26	549,290
GxE (Componente de la varianza)				221,849

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 2 zonas agroclimáticas: zonas frías y templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías, 29 y zonas templadas, 5.

En la Tabla 114 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 entre las zonas agroclimáticas establecidas; no obstante, no se ha detectado la presencia de interacción variedad por zona agroclimática significativa.

Tabla 114.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	4,02	0,0480		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			2769,453	-
	Año	1	F	0,51	0,4782		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,14	0,7058		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1117,661	610,551
U	Variedad	11	F	4,17	< 0,0001		
GxE	Zona Agroclimática*Variedad	11	F	1,71	0,0738		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			17,437	38,832
	Variedad*Año	11	F	1,88	0,0442		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	11	F	0,93	0,5139		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			204,712	49,074
	ERROR		A			95,831	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 115 a 116 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. En ambas zonas, destaca el comportamiento de las variedades CHIMENE y HAMEL, que se han situado en el tercil superior en la mayor parte de los ensayos.

Tabla 115.- Producción media de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION, en la zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CHIMENE	4635	126,9	a	21	5	1
HAMEL	4435	121,4	a b	17	8	3
EDELPRINZ	4317	118,2	a b c	12	12	5
CALATRAVA	4314	118,1	a b c	14	13	2
CHAMBORD	4225	115,7	a b c d	9	8	4
FERVENTE	4224	115,7	a b c d	14	12	3
CHARMING	4105	112,4	b c d	10	9	9
NORLYS	4004	109,6	b c d	3	18	8
FRINGANTE	3948	108,1	c d	5	10	13
AINTREE (T)	3920	107,3	c d	5	12	10
PRIMULA	3792	103,8	d e	3	7	18
PREVISION (T)	3385	92,7	e	3	2	23
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4109		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3652		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 116.- Producción media de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION, en la zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
HAMEL	2738	139,0	a	3	2	
CALATRAVA	2448	124,3	a	3	2	
CHIMENE	2294	116,5	a	2	3	
CHAMBORD	2209	112,2	a	2	2	1
PREVISION (T)	2101	106,7	a	2		3
FRINGANTE	2075	105,4	a	2	1	2
PRIMULA	2014	102,3	a	2		3
NORLYS	1992	101,2	a	1	3	1
CHARMING	1984	100,7	a		3	2
EDELPRINZ	1891	96,0	a		2	3
FERVENTE	1855	94,2	a	2		3
AINTREE (T)	1837	93,3	a	1	2	2
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2120		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				1969		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,1880		

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. 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 12 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. Las variedades HAMEL, CHIMENE,

CALATRAVA y CHAMBORD han presentado una buena adaptación a las dos zonas agroclimáticas. Puede observarse además una mejor adaptación de las variedades FERVENTE, EDELPRINZ y el testigo AINTREE a las zonas frías y del testigo PREVISION a las zonas templadas.

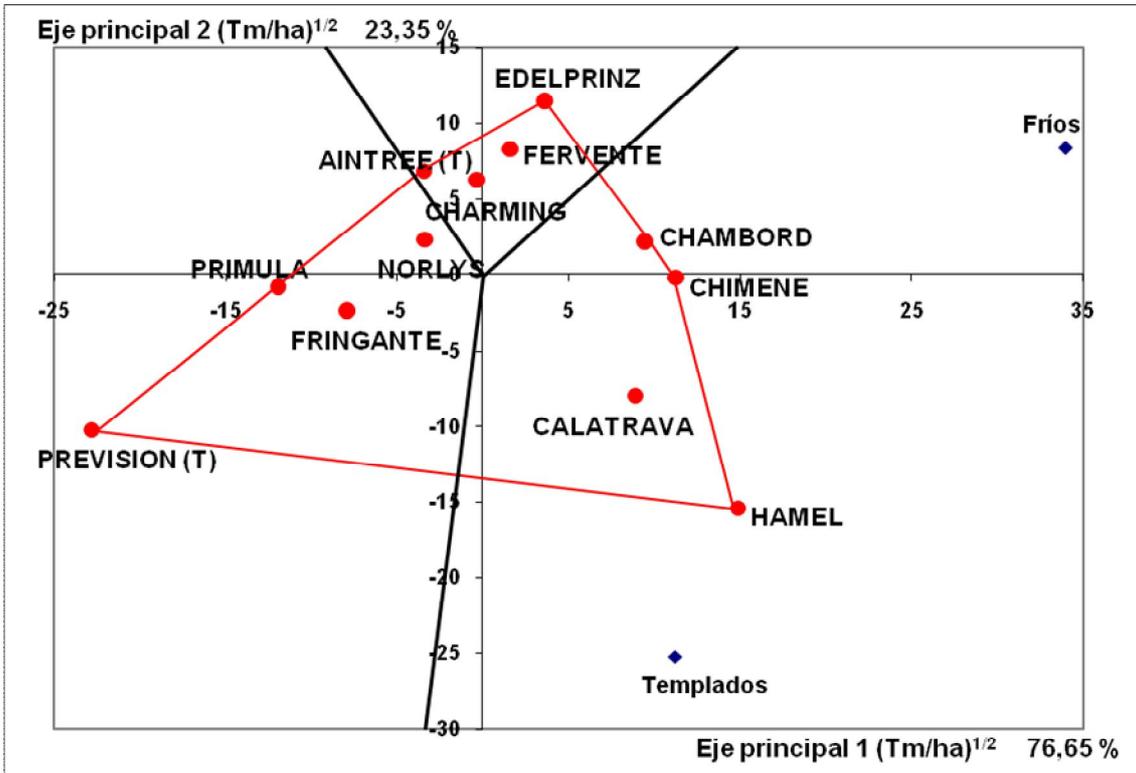


Figura 12- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CHARMING, EDELPRINZ, PRIMULA, CALATRAVA, CHIMENE, FERVENTE, FRINGANTE, HAMEL y NORLYS, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

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 2500 kg/ha), Rendimiento medio (entre 2500 y 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, 11; Rendimiento medio, 10 y Rendimiento alto, 13.

Como es lógico se han observado diferencias significativas de producción entre las zonas productivas preestablecidas, habiéndose obtenido un rendimiento medio de 1773, 3062 y 5766 kg/ha en las zonas Rendimiento Bajo, Medio y Alto, respectivamente. Se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas, y éstas han presentado un comportamiento distinto en función del nivel productivo (bajo-medio-alto) de los ensayos (Tabla 117).

Tabla 117.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009

	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	43,12	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			848,402	325,720
	Año	1	F	0,32	0,5839		
	Zona Productiva*Año	2	F	0,95	0,4196		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			202,590	162,516
U	Variedad	11	F	12,53	< 0,0001		
G*E	Zona Productiva*Variedad	22	F	2,72	0,0017		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0	-
	Variedad*Año	11	F	3,24	0,0021		
	Zona Productiva*Variedad*Año	22	F	0,51	0,9558		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			184,348	41,750
	ERROR		A			95,831	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 118 a 120 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas.

Tabla 118.- Producción media de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION, en la zona Rendimiento Bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	TERCILES		
			Test Edwards & Berry (α=0.05)	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
HAMEL	2403	145,3	a	8	3	
CHIMENE	1939	117,2	a b	5	5	1
CALATRAVA	1866	112,8	a b	5	6	
CHAMBORD	1819	110,0	a b	1	6	4
FERVENTE	1760	106,4	a b	5	3	3
NORLYS	1739	105,1	a b	2	6	3
PRIMULA	1720	104,0	a b	4	1	6
PREVISION (T)	1670	101,0	a b	4		7
AINTREE (T)	1637	99,0	a b	3	4	4
CHARMING	1580	95,5	b	1	6	4
EDELPRINZ	1576	95,3	b	1	5	5
FRINGANTE	1562	94,5	b	2	3	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				1773		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				1654		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0108		

Tabla 119.- Producción media de las variedades de avena, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION, en la zona Rendimiento Medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CALATRAVA	3531	139,7	a	8	2	
CHIMENE	3472	137,3	a b	8	2	
EDELPRINZ	3383	133,8	a b	6	4	
HAMEL	3248	128,5	a b	3	3	3
CHAMBORD	3242	128,2	a b	3	4	
CHARMING	3167	125,3	a b	3	4	2
FERVENTE	3047	120,5	a b c	4	5	1
FRINGANTE	3039	120,2	a b c	2	5	3
NORLYS	2894	114,4	a b c	1	5	4
AINTREE (T)	2770	109,6	a b c		4	5
PRIMULA	2663	105,3	b c	1	2	7
PREVISION (T)	2286	90,4	c	1		9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3062		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2528		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 120.- Producción media de las variedades de de avena, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION, en la zona Rendimiento Alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CHIMENE	6601	125,4	a	10	1	
EDELPRINZ	6037	114,7	a b	5	5	3
HAMEL	6025	114,4	a b	9	4	
CHAMBORD	5984	113,7	a b	4	4	2
FERVENTE	5939	112,8	a b	7	4	2
CALATRAVA	5836	110,8	a b	4	7	2
CHARMING	5758	109,4	b	6	2	5
AINTREE (T)	5694	108,1	b	3	6	3
NORLYS	5611	106,6	b	1	10	2
FRINGANTE	5512	104,7	b c	3	3	6
PRIMULA	5364	101,9	b c		4	8
PREVISION (T)	4836	91,9	c	2	10	2
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5766		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5265		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				< 0,0001		

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 13 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas productivas estudiadas. La variedad HAMEL ha presentado un buen comportamiento relativo en las zonas de producción baja. Las variedades CHIMENE y CHAMBORD han presentado un mejor comportamiento en las zonas de producción alta y media.

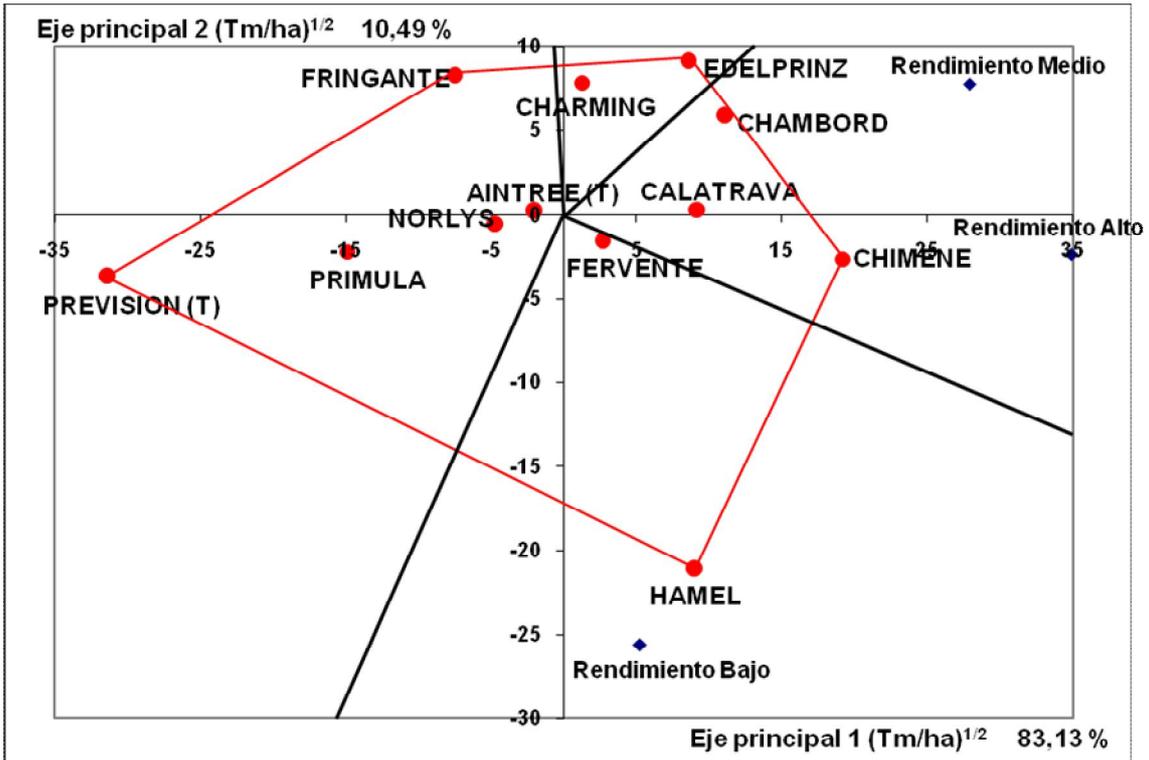


Figura 13.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CHARMING, EDELPRINZ, PRIMULA, CALATRAVA, CHIMENE, FERVENTE, FRINGANTE, HAMEL y NORLYS, junto a los testigos AINTREE, CHAMBORD y PREVISION en las zonas productivas, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

2.2.2. Variables agronómicas.

En la Tabla 121 se pueden observar los datos de aparición de la panícula y nivel de enfermedades de todas las variedades ensayadas.

Tabla 121.- Fecha de aparición de la panícula y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	APARICIÓN PANÍCULA (días respecto PREVISION)	OIDIO (Escala visual 0-9)	ROYA DE LA AVENA (Escala visual 0-9)
AINTREE (T)	13	2	5
CALATRAVA	12	0	3
CHAMBORD (R)	7	1	4
CHAPLINE	14	2	5
CHARMING	16	0	6
CHIMENE	11	0	4
EDELPRINZ	10	3	6
FERVENTE	15	1	6
FRINGANTE	14	2	7
HAMEL	3	0	5
NORLYS	14	0	6
PREVISION (T)	0	3	3
PRIMULA	7	0	0
Media	13-may	1	5
Número de ensayos	13	2	1

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, CALATRAVA, CHAPLINE, CHARMING, CHIMENE, EDELPRINZ, FERVENTE, FRINGANTE y NORLYS) y alternativas (CHAMBORD, HAMEL, PREVISION y PRIMULA).

En el ensayo de La Tallada d'Empordà, la variedad FRINGANTE ha presentado susceptibilidad a la roya de la avena.

En la Tabla 122 se pueden observar los datos de altura, peso del grano y peso específico de todas las variedades ensayadas.

Tabla 122.- Altura, encamado, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
AINTREE (T)	77 ef	5	28,9	44,0 ab
CALATRAVA	78 def	0	28,2	44,4 a
CHAMBORD (R)	86 abcd	0	30,9	42,4 ab
CHAPLINE	80 bcde	1	29,2	43,5 ab
CHARMING	72 f	1	30,8	41,0 ab
CHIMENE	87 ab	0	33,8	42,5 ab
EDELPRINZ	90 a	0	28,5	43,9 ab
FERVENTE	79 def	2	34,0	42,4 ab
FRINGANTE	76 ef	0	34,1	40,1 b
HAMEL	85 abcd	6	35,7	44,0 ab
NORLYS	79 cdef	0	33,1	41,1 ab
PREVISION (T)	83 abcde	7	38,2	40,7 ab
PRIMULA	86 abc	3	32,8	42,7 ab
Media	82	2	32,2	42,5
Nivel significación variedades (p- valor)	< 0,0001	0,4779	0,0535	0,0023
Número de ensayos	19	5	2	10

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 EDELPRINZ y CHIMENE han sido las variedades que han presentado una mayor altura de planta; mientras que CHARMING y FRINGANTE, las más bajas.

La variedad CALATRAVA ha sido la que ha presentado un mayor peso específico.

2.8.- TRITICALE.

2.8.1. Producción de grano.

2.8.1.1. Resultados de la campaña 2008-2009.

En la Tabla 123 se pueden observar las variedades de triticale que se han ensayado en el marco del GENVCE, durante la campaña 2008-2009. Dos de ellas (TRICOLOR 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 BIENVENU, TRIMOUR, TRITIKON, FORRICALLE, IMPERIOSO, MONTIJANO, SENATRIT, TITANIA y VERATO ha cumplido su periodo de evaluación en el grupo GENVCE, al completarse su segundo año de ensayo en la red.

Tabla 123.- Características de las variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2008-2009 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
TRICOLOR	S.A. MARISA	LVC	TESTIGO		27
TRUJILLO	AGRUSA	LVC	TESTIGO		25
BIENVENU	AGRUSA	CEE	ENSAYO	3	27
TRIMOUR	S.A. MARISA	CEE	ENSAYO	3	25
TRITIKON	DISASEM	CEE	ENSAYO	3	27
AMARILLO	DISASEM	CEE	ENSAYO	2	27
COLLEGIAL	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2	27
FORRICALLE	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	2	26
IMPERIOSO	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	2	24
MONTIJANO	SIA J. EXTREMADURA	LVC	ENSAYO	2	25
SECONZAC	RAGT IBÉRICA S.L.U.	CEE	ENSAYO	2	27
SENATRIT	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	2	25
TITANIA	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	2	24
TREMLIN	S.A. MARISA	CEE	ENSAYO	2	27
VERATO	SIA J. EXTREMADURA	LVC	ENSAYO	2	24
INTEGRAL	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ANEXO	1	24
TRISMART	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	ANEXO	1	25

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

El ensayo de Alameda de Cervera (Castilla-La Mancha) no se ha incluido en el estudio conjunto de los resultados al presentar un coeficiente de variación del 16,92% y no hallarse diferencias significativas entre las variedades de estudio. El número de ensayos implicados en este estudio ha sido finalmente de 26.

En la Tabla 124 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos TRICOLOR y TRUJILLO, durante la campaña 2008-2009, 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 MONTIJANO, FORRICALLE, IMPERIOSO, TREMLIN, TITANIA, COLLEGIAL y AMARILLO ha presentado unos valores de producción que han superado significativamente los del testigo TRICOLOR. Ninguna variedad ha superado las producciones del testigo TRUJILLO.

Tabla 124.- Índice productivo medio respecto a los testigos TRICOLOR y TRUJILLO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2008-2009, 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
MONTIJANO	4358	121,4	a	23
FORRICALÉ	4346	121,1	a	25
IMPERIOSO	4339	120,9	a	23
TREMLIN	4268	118,9	a	26
TITANIA	4265	118,8	a	23
COLLEGIAL	4229	117,8	a	26
AMARILLO	4183	116,5	a	26
INTEGRAL	4182	116,5	ab	23
SECONZAC	4121	114,8	ab	26
TRIMOUR	3939	109,7	ab	24
TRISMART	3927	109,4	ab	24
TRUJILLO (T)	3911	109,0	ab	24
BIENVENU	3908	108,9	ab	26
SENATRIT	3884	108,2	ab	24
VERATO	3846	107,2	ab	23
TRITIKON	3472	96,7	ab	26
TRICOLOR (T)	3268	91,0	b	26
MEDIA		4026 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		3589 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor = 0,0015		
Coeficiente de variación		10,3 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor = 0,0018		

2.2.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BIENVENU, TRIMOUR, TRITIKON, AMARILLO, COLLEGIAL, FORRICALÉ, IMPERIOSO, MONTIJANO, SECONZAC, SENATRIT, TITANIA, TREMLIN y VERATO), junto a los testigos TRICOLOR 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 51 ensayos, de los cuales 25 pertenecen a la campaña 2007-2008 y 26 a la campaña 2008-2009. Éstos se corresponden con 34 localidades distintas, de las cuales Alhama de Granada, Argamasilla, Campillos, Carmona-Tomejil, Granada, Guadahortuna, Huelma, Jerez de la Frontera, La Tallada d'Empordà, Lupiñen, Maguilla, Marchamalo, Montañana, Olivenza, Saldañuela, Torrepadriene y Vilobí d'Onyar 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 125). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas; aunque no entre años. Una parte muy importante de la variación de la producción se puede explicar por el efecto de la localidad y de la interacción localidad por año, lo que nos indica unos rendimientos distintos entre localidades y en cada localidad en función del año.

Tabla 125.- 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 20062007-2008 y 2008-2009.

	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	3,3	0,0819		
	Localidad		A			1926,784	831,348
	Localidad*Año		A			1510,733	527,631
C	Variedad	14	F	3,83	< 0,0001		
	Variedad*Año	14	F	6,27	< 0,0001		
	Variedad*Localidad		A			157,091	55,234
G	Localidad*Variedad*Año		A			424,792	79,105
	ERROR		A			187,785	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Las variedades TRIMOUR y TREMLIN han presentado producciones significativamente superiores a las del testigo TRICOLOR y SENATRIT. La variedad TRIMOUR ha superado asimismo al testigo TRUJILLO y a TRITIKON, comportándose como la variedad más productiva de las ensayadas. Es importante destacar que la variedad TITANIA solamente ha estado presentes en el 82% de los ensayos. Cabe destacar que el 70% de los ensayos se encuentran en zonas frías, hecho que podría perjudicar los resultados de las variedades de ciclo alternativo.

Tabla 126.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos TRICOLOR y TRUJILLO, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
TRIMOUR	4686	115,7	a	49
TREMLIN	4648	114,7	ab	51
COLLEGIAL	4517	111,5	abc	51
MONTIJANO	4412	108,9	abcd	48
SECONZAC	4409	108,8	abcd	51
TITANIA	4405	108,7	abcd	42
FORRICAL	4397	108,5	abcd	48
AMARILLO	4356	107,5	abcd	51
IMPERIOSO	4265	105,3	abcd	46
VERATO	4167	102,9	abcd	48
BIENVENU	4122	101,7	abcd	51
TRUJILLO (T)	4076	100,6	bcd	49
TRITIKON	4042	99,8	cd	51
TRICOLOR (T)	4027	99,4	cd	51
SENATRIT	3860	95,3	d	47
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4293	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4051	
Coefficiente de variación (%)			10,10	

En la Tabla 127 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Destacan las variedades TRIMOUR y TREMLIN que se han situado en la mayoría de los ensayos en el tercil superior (59% y 57% respectivamente); en el lado opuesto cabe destacar a SENATRIT situándose principalmente en el tercil inferior (60% de los casos). Cabe destacar el testigo TRICOLOR que se ha comportado como una variedad muy inestable, situándose indistintamente en el tercil superior, medio e inferior.

Tabla 127.- Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de triticale, junto a los testigos TRICOLOR y TRUJILLO, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
TRIMOUR	29	15	5	666,647
TREMLIN	29	13	9	442,125
COLLEGIAL	20	22	9	474,846
MONTIJANO	22	15	11	520,988
SECONZAC	21	14	16	726,791
TITANIA	15	21	6	265,011
FORRICAL	18	16	14	438,836
AMARILLO	23	18	10	666,759
IMPERIOSO	13	13	20	652,192
VERATO	16	21	11	863,176
BIENVENU	8	33	10	192,073
TRUJILLO (T)	11	13	25	404,363
TRITIKON	7	18	26	494,889
TRICOLOR (T)	14	13	24	1058,769
SENATRIT	8	11	28	495,898
GxE (Componente de la varianza)				560,429

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 2 zonas agroclimáticas: zonas frías y templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías, 36 y zonas templadas, 15.

En la Tabla 128 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 128.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de triticale, junto a los testigos TRICOLOR y TRUJILLO, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

	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	0,94	0,3396		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1857,379	883,012
	Año	1	F	2,87	0,1056		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0	0,9871		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1626,175	589,624
U	Variedad	14	F	3,94	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	14	F	0,94	0,5199		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			154,853	68,309
	Variedad*Año	14	F	6,42	< 0,0001		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	14	F	1,08	0,3881		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			441,064	102,839
	ERROR		A			187,785	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 129 a 130 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. Las variedades TRIMOUR y TREMLIN se han comportado como las más productivas en ambas zonas agroclimáticas, posiblemente por este motivo la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa.

Tabla 129.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos TRICOLOR y TRUJILLO, en la zonas frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	TERCILES		
			Test Edwards & Berry (α=0.05)	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
TRIMOUR	4497	114,3	a	20	11	3
TREMLIN	4443	112,9	a	20	9	7
AMARILLO	4310	109,6	a b	17	12	7
COLLEGIAL	4270	108,6	a b	14	17	5
SECONZAC	4226	107,4	a b	16	10	10
TITANIA	4212	107,1	a b	10	14	5
BIENVENU	4207	107,0	a b	6	24	6
FORRICAL	4154	105,6	a b	12	12	10
VERATO	4134	105,1	a b	12	16	6
MONTIJANO	4134	105,1	a b	15	10	9
IMPERIOSO	3966	100,8	a b	8	8	16
TRICOLOR (T)	3962	100,7	a b	11	9	16
TRUJILLO (T)	3905	99,3	a b	7	10	18
TRITIKON	3886	98,8	a b	6	12	18
SENATRIT	3682	93,6	b	5	7	22

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	4133
ÍNDICE 100 (kg/ha)	3933
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)	0,0063

Tabla 130.- Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos TRICOLOR y TRUJILLO, en las zonas templadas, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009. 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	5226	119,4	a	9	4	2
TREMLIN	5210	119,0	a	9	4	2
COLLEGIAL	5176	118,2	a	6	5	4
MONTIJANO	5131	117,2	a	7	5	2
IMPERIOSO	5000	114,2	a	5	5	4
FORRICAL	4998	114,2	a	6	4	4
AMARILLO	4980	113,8	a	6	6	3
TITANIA	4932	112,6	a	5	7	1
SECONZAC	4903	112,0	a	5	4	6
TRUJILLO (T)	4526	103,4	a	4	3	7
TRITIKON	4471	102,1	a	1	6	8
BIENVENU	4423	101,0	a	2	9	4
SENATRIT	4317	98,6	a	3	4	6
VERATO	4276	97,7	a	4	5	5
TRICOLOR (T)	4230	96,6	a	3	4	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4787		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4378		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIETADES (p-valor)				0,0020		

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. 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 14 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. Puede observarse que las variedades AMARILLO, TRIMOUR y TREMLIN han presentado una buena adaptación relativa tanto a las zonas frías como templadas. En el caso de las variedades AMARILLO y TRIMOUR, estos buenos resultados se explicarían probablemente al tratarse de variedades de invierno de ciclo no muy largo, con buena adaptación a zonas templadas y frías. Las variedades IMPERIOSO, FORRICAL, TITANIA y SENATRIT (todas ellas alternativas) han presentado una mejor adaptación relativa a la zona de los templados; mientras que TRIMOUR y VERATO, a las zonas frías.

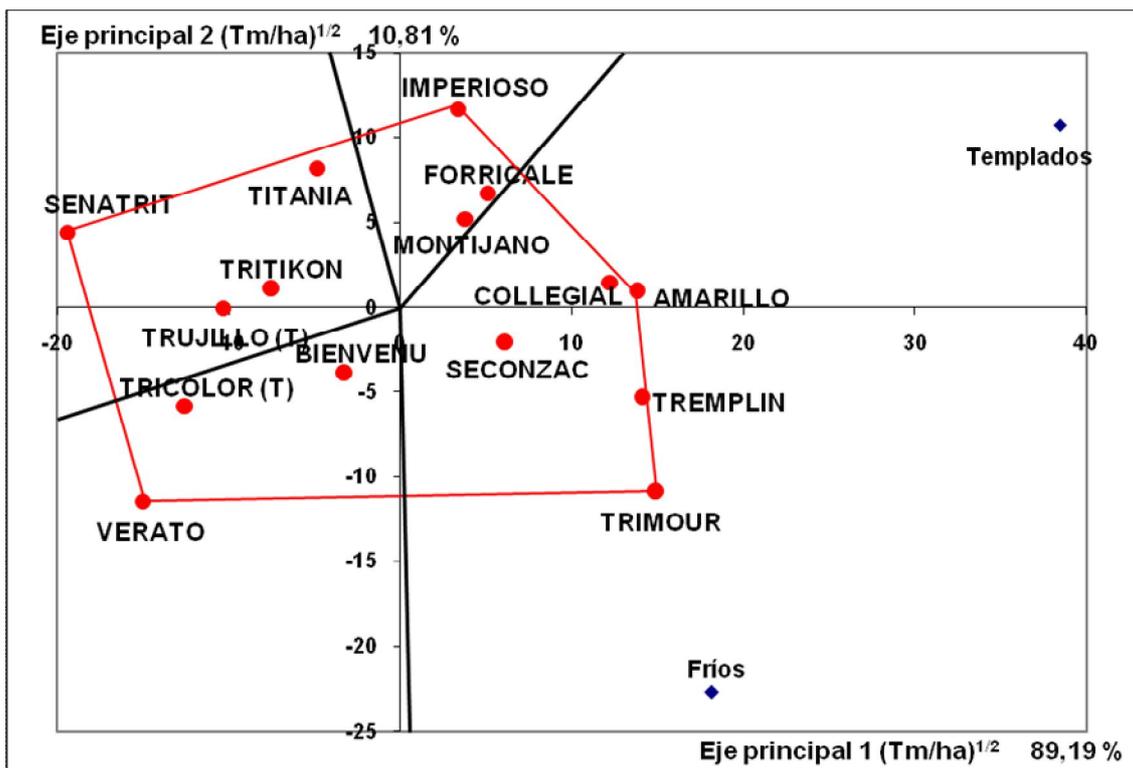


Figura 14.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BIENVENU, TRIMOUR, TRITIKON, AMARILLO, COLLEGIAL, FORRICAL, IMPERIOSO, MONTIJANO, SECONZAC, SENATRIT, TITANIA, TREMLIN y VERATO junto a los testigos TRICOLOR y TRUJILLO en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2007-2008 y 2008-2009.

2.3.2. Variables agronómicas

En la Tabla 131 y en la Tabla 132 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en el marco del GENVCE, durante la campaña 2008-2009.

Tabla 131.- Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ESPIGADO (días respecto TRUJILLO)	OIDIO (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)	SEPTORIA (Escala visual 0-9)	ENCAMADO (%)
AMARILLO	6	1	0	6	14 ab
BIENVENU	5	6	0	7	14 ab
COLLEGIAL	12	5	0	4	14 ab
FORRICAL	-2	0	0	4	19 ab
IMPERIOSO	-2	0	0	1	14 ab
INTEGRAL	10	1	0	6	14 ab
MONTIJANO	0	0	0	2	19 ab
SECONZAC	13	7	0	6	18 ab
SENATRIT	-2	0	9	6	10 b
TITANIA	2	0	2	4	19 ab
TREMLIN	11	7	0	5	21 ab
TRICOLOR (T)	13	9	0	5	14 ab
TRIMOUR	7	9	0	5	14 ab
TRISMART	14	7	0	4	8 b
TRITIKON	12	6	0	6	14 ab
TRUJILLO (T)	0	0	8	6	44 a
VERATO	8	0	9	5	27 ab
Media	1-may	3	2	5	17
Número de ensayos	17	1	1	1	3
Nivel significación variedades (p-valor)	-	-	-	-	0,0689

Al igual que las variedades de avena, las de triticale también pueden clasificarse en variedades de invierno y alternativas. En este caso, las variedades alternativas serían TITANIA, FORRICAL, VERATO, MONTIJANO, IMPERIOSO, TRUJILLO y SENATRIT mientras que las de invierno serían TRIMOUR, TREMLIN, AMARILLO, COLLEGIAL, SECONZAC, BIENVENU, TRICOLOR y TRITIKON.

Las variedades TRIMOUR, TRICOLOR, TREMLIN y SECONZAC han presentado una elevada susceptibilidad a oídio, en el ensayo de La Tallada. En esta misma ubicación, VERATO, SENATRIT y TRUJILLO se han mostrado como susceptibles a roya parda.

El testigo TRUJILLO ha sido la variedad que ha presentado una mayor sensibilidad a encamado.

Tabla 132.- Altura, encamado, peso de 1000 granos, peso específico y contenido en proteína de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2008-2009, en el marco del GENVE.

VARIETADES	ALTURA (cm)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)	
AMARILLO	96	bcd	68,5	cdef	37,2	b	12,4	a
BIENVENU	90	defg	68,8	cdef	40,0	ab	13,8	a
COLLEGIAL	92	def	66,2	f	46,9	ab	12,8	a
FORRICAL	106	a	74,1	a	53,9	a	12,7	a
IMPERIOSO	85	gh	72,9	ab	47,9	ab	12,8	a
INTEGRAL	88	efgh	71,0	abcd	38,6	ab	13,8	a
MONTIJANO	89	efg	72,4	ab	48,0	ab	13,6	a
SECONZAC	100	b	71,7	abc	42,3	ab	13,0	a
SENATRIT	82	h	70,5	bcde	43,7	ab	14,4	a
TITANIA	92	def	67,6	def	45,1	ab	13,3	a
TREMLIN	89	efg	70,4	bcde	44,0	ab	13,7	a
TRICOLOR (T)	88	efgh	70,7	abcd	41,4	ab	13,4	a
TRIMOUR	89	efg	65,7	f	39,6	ab	12,1	a
TRISMART	96	bcd	66,8	f	48,1	ab	14,1	a
TRITIKON	87	fgh	66,6	f	44,1	ab	14,5	a
TRUJILLO (T)	100	bc	67,3	ef	42,6	ab	12,8	a
VERATO	94	cde	69,3	bcdef	41,2	ab	14,3	a

Media	92	69,4	43,8	13,4
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	0,0226	0,0454
Número de ensayos	24	11	3	5

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

Las variedades FORRICAL y SECONZAC han sido las más altas de las ensayadas; SENATRIT ha sido la más baja.

FORRICAL, IMPERIOSO y MONTIJANO han presentado los mayores pesos hectolítricos; FORRICAL además, ha presentado el mayor peso del grano.