

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

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE CEBADA, TRIGO BLANDO Y TRIGO DURO. CAMPAÑA 2005-2006

1. INTRODUCCIÓN.

En esta publicación se presentan los resultados productivos y de la calidad de las nuevas variedades de cebada, trigo blando y trigo duro 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 y trigo duro, en las distintas regiones cerealistas de España, tanto desde un punto de vista productivo como teniendo en cuenta sus características de calidad.

La publicación consta de dos apartados:

a.- Resultados productivos y de calidad de las variedades de cebada, trigo blando y trigo duro, obtenidos durante la campaña 2005-2006 y conjuntos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

b.- Informe final de las variedades de cebada de ciclo largo, cebada de ciclo corto, trigo blando de ciclo largo, trigo blando de ciclo corto y trigo duro que han cumplido su ciclo de ensayo (3 ó 4 años) en GENVCE: cebada de ciclo largo MAGENTA; cebada de ciclo corto CLAMOR, MANDOLIN y RAQUEL; trigo blando de ciclo largo ROISSAC y PISTOLERO; trigo blando de ciclo corto BANJO, ECIJA y LUBRICAN; trigo duro CIMBEL, DON SEBASTIAN (zona Sur), ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO.

2.- RESULTADOS DE LA CAMPAÑA 2005-2006.

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*)** y **trigo duro (*Triticum durum*)**. 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.

Tabla 1.- Variedades de cebada, trigo blando y trigo duro ensayadas en el marco del GENVCE, durante la campaña 2005-2006.

CEBADA DE CICLO LARGO	CEBADA DE CICLO CORTO	TRIGO BLANDO DE CICLO LARGO	TRIGO BLANDO DE CICLO CORTO	TRIGO DURO
BOREALE	96054-518 (MAYA)	ABATE	ALBORAN	BONITEC
CIERZO	AURIGA	ANDALOU	ANAPO	CATERVO
DOÑA PEPA	BELGRANO	ANDELOS	BANJO	CIMBEL
JONATHAN	BRAEMAR	ATTLASS	CARISMA	DON FRANCISCO
MAGENTA	CLAMOR	AUBUSSON	ÉCIJA	DON JOSE
MESETA	CLASS	BASTIDE	JEREZANO	DON SEBASTIAN
PEWTER	GUSTAV	BOTTICELLI	LUBRICAN	DONDURO
PONENTE	HENLEY	EPIDOC	VEJER	ESTRIBO
REGALIA	MANDOLIN	PALEDOR		GIUSTO
SUNBEAM	MARNIE	PISTOLERO	GALEON (T)	GRECALE
	RAQUEL	RODRIGO	GAZUL (T)	KRUCIALLE
HISPANIC (T)	SW CATRIONA	ROISSAC		LEVANTE
SUNRISE (T)	SW MAAREN	TRIMAX		SANTADUR
				TARANTO
	GRAPHIC (T)	MARIUS (T)		VIRGILIO
	SCARLETT (T)	SOISSONS (T)		VITRONERO
				CLAUDIO (T)
				DON PEDRO (T)
				GALLARETA (T)
				SIMETO (T)
				VITRON (T)

Durante la campaña 2005-2006 se han evaluado un total de 73 variedades, de las cuales 13 son testigos; 12 corresponden a cebada de ciclo largo, 15 a cebada de ciclo corto, 15 a trigo blando de ciclo largo, 10 a trigo blando de ciclo corto y 21 a trigo duro.

En los ensayos de cebadas de ciclo largo se ha utilizado como variedades testigo HISPANIC y SUNRISE; mientras que en los de cebadas de ciclo corto GRAPHIC y SCARLETT. En el trigo blando de invierno se han utilizado como variedades testigo MARIUS y SOISSONS; mientras que en los trigos de primavera 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).

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 188 ensayos, de los cuales 81 corresponden a cebada (43 a cebada de ciclo largo y 38 a cebada de ciclo corto), 76 corresponden a trigo blando (44 a trigo blando de ciclo largo y 32 a trigo blando de ciclo corto) y 31 a trigo duro.

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 2005-2006, por Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	CEBADAS DE CICLO LARGO	CEBADAS DE CICLO CORTO	TRIGO BLANDO DE CICLO LARGO	TRIGO BLANDO DE CICLO CORTO	TRIGO DURO	TOTAL
ANDALUCÍA	5	3	4	6	14	32
ARAGÓN	3	4	4	3	3	17
CASTILLA - LA MANCHA	8	8	8	7	6	37
CASTILLA Y LEÓN	13	14	14	7	5	53
CATALUNYA	7	3	5	3		18
EXTREMADURA	2	2	2	2	2	10
GALICIA	-	-	1	1	-	2
MADRID	2	2	2	2	-	8
NAVARRA	2	1	3	1	1	7
PAÍS VASCO	1	1	1	-	-	3
TOTAL	43	38	44	32	31	188

Las comunidades con un mayor número de ensayos han sido Castilla y León con 53; seguida por Castilla-La Mancha y Andalucía con 37 y 32, respectivamente.

Se ha observado un incremento del 28 % en el número de ensayos recibidos en comparación con la campaña 2004-05, que fue anormalmente bajo como consecuencia de la fuerte sequía que se produjo en la mayoría de las zonas productoras. Este incremento ha sido especialmente notable en las comunidades de Andalucía, Castilla-La Mancha y Castilla y León.

2.1.3. Zonas de experimentación.

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

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

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

c.- **Regadíos.**

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

En la Tabla 3 se presenta la distribución de los ensayos en función de las zonas de experimentación. La zona de los secanos áridos y semiáridos es la que contiene un mayor número de ensayos (56 %) y la de los regadíos un menor número (16 %). En comparación con la campaña 2004-05 se ha producido un fuerte incremento del número de ensayos (53 ensayos más), principalmente en la zona de los secanos áridos y semiáridos fríos (33 ensayos más).

Tabla 3.- Distribución de los ensayos realizados en el marco del GENVCE, durante la campaña 2005-2006, 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	27	2	11	1	1	1	43
CEBADA DE CICLO CORTO	21	3	7	2	3	2	38
TRIGO DE CICLO LARGO	26	2	9	2	2	3	44
TRIGO DE CICLO CORTO	6	3	5	5	8	5	32
TRIGO DURO NORTE	9	1	3	1	3	3	20
TRIGO DURO SUR	-	5	1	5	-	-	11
TOTAL	89	16	36	16	17	14	188

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 2005-2006, en función de la situación geográfica.

ESPECIE	ZONA NORTE	ZONA SUR
TRIGO DURO	20	11

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/hi).
- 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
------------------------------	------------------

- $8 > \beta\text{-carotenos} > 5 \text{ ppm}$ Coloración media
- $\beta\text{-carotenos} < 5 \text{ ppm}$ Coloración insuficiente

- **Índice colorimétrico MINOLTA.**
 - Índice MINOLTA > 24 Buena coloración
 - $21 < \text{Índice MINOLTA} < 24$ 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:

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

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 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 2005-2006.

Durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE, se han ensayado un total de 12 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 SUNRISE son las que se han considerado como testigos de los ensayos. 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.

Tabla 5.- Características de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2005-2006 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
HISPANIC	S.A. MARISA	LVC	TESTIGO		43
SUNRISE	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	TESTIGO		43
MAGENTA	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	3º	43
PEWTER	AGRUSA	CEE	ENSAYO	2º	42
PONENTE	PRO.SE.ME.	CEE	ENSAYO	2º	40
CIERZO (93Z074-Z2)	CSIC-IRTA-ITA e INIA	LVC	ENSAYO	1º	43
DOÑA PEPA	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	1º	43
MESETA	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	1º	35
BOREALE	AGRAR SEMILLAS	CEE	ANEXO	1º	39
JONATHAN	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ANEXO	1º	39
REGALIA	AGRUSA	CEE	ANEXO	1º	41
SUNBEAM	DISASEM	CEE	ANEXO	1º	41

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

Las variedades testigo HISPANIC y SUNRISE, junto con MAGENTA, CIERZO y DOÑA PEPA han estado presentes en todos los ensayos realizados. Por el contrario, MESETA es la que se ha incluido en un menor número; aún así ha estado presente en 35 ensayos de los 43 realizados.

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.

No se han incluido en el análisis conjunto los ensayos de Cinco Casas (Castilla-La Mancha) y Parla (Madrid) por presentar unos coeficientes de variación del 22,3 % y del 20,2 %, respectivamente; ni el ensayo de Marchamalo (Castilla-La Mancha), al presentar un coeficiente de variación de 16,5 % y no existir diferencias significativas entre las variedades estudiadas. En consecuencia, para la elaboración de los resultados de la campaña 2005-2006, se han considerado un total de 40 localidades de ensayo.

En la Tabla 6 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos HISPANIC y SUNRISE. 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. En el conjunto de los ensayos realizados, destacan MESETA, PEWTER, CIERZO, REGALIA, MAGENTA, DOÑA PEPA y BOREALE, con producciones que no difieren entre sí, ni tampoco con los testigos HISPANIC y SUNRISE. La variedad SUNBEAM es la que ha presentado un menor potencial de producción, con rendimientos significativamente inferiores a los testigos.

Tabla 6.- Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC y SUNRISE de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la campaña 2005-2006, 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
MESETA	4646	104,3	A	34
PEWTER	4601	103,3	A	39
CIERZO	4551	102,2	A	40
SUNRISE (T)	4488	100,7	AB	40
REGALIA	4440	99,6	AB	38
HISPANIC (T)	4423	99,3	AB	40
MAGENTA	4349	97,6	AB	40
DOÑA PEPA	4302	96,6	AB	40
BOREALE	4267	95,8	AB	36
PONENTE	4135	92,8	BC	37
JONATHAN	4085	91,7	BC	36
SUNBEAM	3742	84,0	C	38
MEDIA	4336 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	4455 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001			
Coefficiente de variación	8,31 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0001			

2.2.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (MAGENTA, PEWTER y PONENTE), junto a los testigos HISPANIC y SUNRISE. 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 66 ensayos, de los cuales 26 pertenecen a la campaña 2004-2005 y 40 a la campaña 2005-2006. Éstos se corresponden con 47 localidades distintas, de las cuales Albaladejito, Arkaute, Azuaga, Calaf, Fuentepiñel, Fuentes de Año, Granada, Las Tiesas, Los Balbases, Lupiñen, Olivenza, Osorno, Palencia de Negrilla, Pardinilla, San Llorente, Solsona, Tobar, Used y Vic han estado presentes en las dos campañas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 7). Una parte muy importante de la variación de la producción se puede explicar por las diferencias entre las localidades de ensayo. Se observa también una variación significativa de la producción de las variedades en función simultáneamente de la localidad y del año de ensayo. El componente de la varianza de la interacción variedad por localidad se ha estimado con poca precisión y no queda claro que el comportamiento de las variedades haya variado en función de la localidad de ensayo. La varianza explicada por la interacción doble variedad por localidad es mucho menor que la explicada por la interacción triple variedad por localidad y año, 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 2004-2005 y 2005-2006.

	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	2,54	0,1285		
	Localidad		A			2052,96	679,418
	Localidad*Año		A			824,263	336,226
ϕ	Variedad	4	F	4,23	0,0027		
ω ϕ	Variedad*Año	4	F	0,28	0,8888		
	Variedad*Localidad		A			28,589	52,995
	Localidad*Variedad*Año		A			392,451	62,532
	ERROR		A			34,214	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, si bien ninguna de las variedades ensayadas ha resultado significativamente superior a los testigos HISPANIC y SUNRISE (Tabla 8). Destaca por su productividad PEWTER que es la única que supera significativamente a PONENTE.

Tabla 8.- Producción media de las variedades MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto a los testigos HISPANIC y SUNRISE, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
PEWTER	4540	107,7	A	65
SUNRISE (T)	4339	103,0	AB	66
MAGENTA	4266	101,2	AB	66
HISPANIC (T)	4161	98,8	AB	66
PONENTE	4088	97,0	B	60
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4279	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4250	
Coeficiente de variación (%)			8,65	

En la Tabla 9 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Destaca la variedad PEWTER que se ha situado en la mayoría de los casos (77 %) en los terciles superior y medio. En el lado opuesto cabe destacar a PONENTE situándose principalmente en los terciles medio y inferior (85 % de los casos). Por otra parte, la variedad con una mayor estabilidad genotípica ha sido un año más SUNRISE, seguida de MAGENTA. Por el contrario, la variedad testigo HISPANIC ha presentado una vez más una baja estabilidad genotípica. El comportamiento productivo de este testigo se ha visto muy influenciado por las condiciones ambientales; cuando le han sido favorables se han situado entre las más productivas (52 % de los ensayos en el tercil superior), mientras que cuando le han sido desfavorables entre las menos productivas (35 % de los ensayos en el tercil inferior).

Tabla 9.- Estabilidad genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto a los testigos HISPANIC y SUNRISE, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

VARIETADES	TERCILES			ESTABILIDAD GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
PEWTER	36	14	15	292,659
MAGENTA	20	14	32	134,453
HISPANIC (T)	34	9	23	747,635
SUNRISE (T)	33	17	16	84,784
PONENTE	9	11	40	203,144
GxE (Componente de la varianza)				304,264

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 3 zonas agroclimáticas: secanos áridos y semiáridos fríos, secanos húmedos y de alto potencial fríos y secanos templados. 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) y secanos y regadíos templados (6). No se han considerado las zonas de los regadíos húmedos por el bajo número de ensayos realizados.

Tabla 10.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo largo MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto a los testigos HISPANIC y SUNRISE, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	2	F	10,61	0,0013		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1183,562	529,247
	Año	1	F	2,35	0,1462		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	3,97	0,0414		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			774,43	342,308
G	Variedad	4	F	6,52	< 0,0001		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	8	F	9,99	< 0,0001		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	
	Variedad*Año	4	F	0,44	0,7810		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	8	F	2,10	0,0505		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			311,114	29,079
	ERROR		A			34,214	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

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 aprecian diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas. Como es lógico las producciones más altas se han obtenido en los secanos húmedos y de alto potencial (5822 kg/ha) y las más bajas en los secanos áridos y semiáridos (3556 kg/ha). Se observa una interacción variedad por zona agroclimática significativa, lo que supone una respuesta diferente de las variedades ensayadas a las distintas zonas agroclimáticas.

En las Tablas 11 a 13 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas.

Tabla 11.- Producción media de las variedades MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto a los testigos HISPANIC y SUNRISE en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
HISPANIC (T)	3844	103,8	A	26	5	8
PEWTER	3652	98,6	A B	20	10	9
SUNRISE (T)	3563	96,2	A B	20	9	10
MAGENTA	3461	93,5	A B	8	7	24
PONENTE	3259	88,0	B	4	7	26
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3556		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3704		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,0025		

Tabla 12.- Producción media de las MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto a los testigos HISPANIC y SUNRISE, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER	6280	115,5	A	11	3	5
MAGENTA	6200	114,1	A	10	5	5
SUNRISE (T)	5997	110,3	A	10	5	5
PONENTE	5757	105,9	A	4	3	10
HISPANIC (T)	4875	89,7	B	5	4	11
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5822		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5436		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 13.- Producción media de las variedades MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto a los testigos HISPANIC y SUNRISE en la zona agroclimática de los secanos y regadíos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER	4700	109,7	A	4	1	1
SUNRISE (T)	4530	105,8	A	3	2	1
MAGENTA	4282	100,0	A	2	2	2
PONENTE	4073	95,1	A	1	1	3
HISPANIC (T)	4037	94,2	A	2		4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4324		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4284		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,2734		

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. Se desprende a nivel de recomendación el interés de las variedades PEWTER y SUNRISE en las zonas de los secanos húmedos y de alto potencial fríos y en los secanos y regadíos templados. El testigo HISPANIC presentaría una mejor adaptación específica en la zona de los secanos áridos y semiáridos fríos.

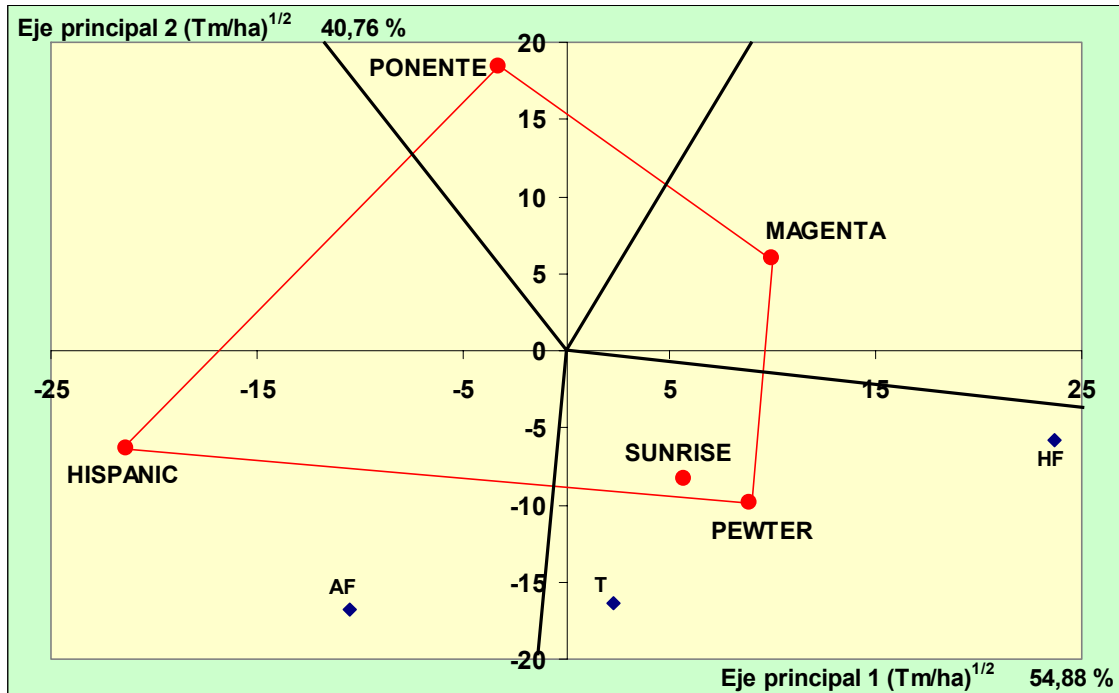


Figura 1.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto a los testigos HISPANIC y SUNRISE en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos (AF), secanos húmedos y de alto potencial fríos (HF) y secanos y regadíos templados (T), durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

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 (25), Rendimiento medio (32) y Rendimiento alto (9).

Como es lógico se han observado diferencias significativas de producción entre las zonas productivas preestablecidas, habiéndose obtenido un rendimiento medio de 2678, 4885 y 7343 kg/ha en las zonas Rendimiento Bajo, Medio y Alto, respectivamente. Se observa un comportamiento distinto de las variedades en función del nivel productivo (bajo-medio-alto) de los ensayos (Tabla 14). La recomendación de variedades en función de la zona productiva es en este caso muy eficiente.

Tabla 14.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada ciclo largo MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto con los testigos HISPANIC y SUNRISE, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Productiva	2	F	121,77	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			73,787	157,003
	Año	1	F	0,01	0,9250		
	Zona Productiva*Año	2	F	0,03	0,9689		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			435,397	167,501
U	Variedad	4	F	6,53	< 0,0001		
G*E	Zona Productiva*Variedad	8	F	8,56	< 0,0001		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			38,103	44,419
	Variedad*Año	4	F	0,33	0,8534		
	Zona Productiva*Variedad*Año	8	F	1,35	0,2515		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A				218,887
	ERROR		A			34,214	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 15 a 17 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas.

Tabla 15.- Producción media de las variedades MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto con los testigos HISPANIC y SUNRISE en la zona Rendimiento Bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
HISPANIC (T)	3024	105,8	A	14	4	7
PEWTER	2739	95,8	A	13	6	6
SUNRISE (T)	2690	94,2	A	15	5	5
MAGENTA	2524	88,3	A	4	4	17
PONENTE	2414	84,5	A	4	6	14
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2678		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2857		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,0136		

Tabla 16.- Producción media de las variedades MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto con los testigos HISPANIC y SUNRISE, en la zona Rendimiento Medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER	5096	103,2	A	15	8	8
HISPANIC (T)	4963	100,5	A B	19	5	8
SUNRISE (T)	4910	99,5	A B	16	7	9
MAGENTA	4903	99,3	B	11	9	12
PONENTE	4552	92,2	B	3	3	22
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4885		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4937		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,0085		

Tabla 17.- Producción media de las variedades MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto con los testigos HISPANIC y SUNRISE, en la zona Rendimiento Alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
PEWTER	7980	116,2	A	8		1
MAGENTA	7662	111,6	A	5	1	3
SUNRISE (T)	7421	108,0	A	2	5	2
PONENTE	7337	106,8	A	2	2	4
HISPANIC (T)	6316	92,0	B	1		8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7343		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6868		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				< 0,0001		

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 2 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas productivas estudiadas. Se observa una mejor adaptación específica de las variedades PEWTER y MAGENTA en la zona de Rendimiento Alto y del testigo HISPANIC en la zona de Rendimiento Bajo.

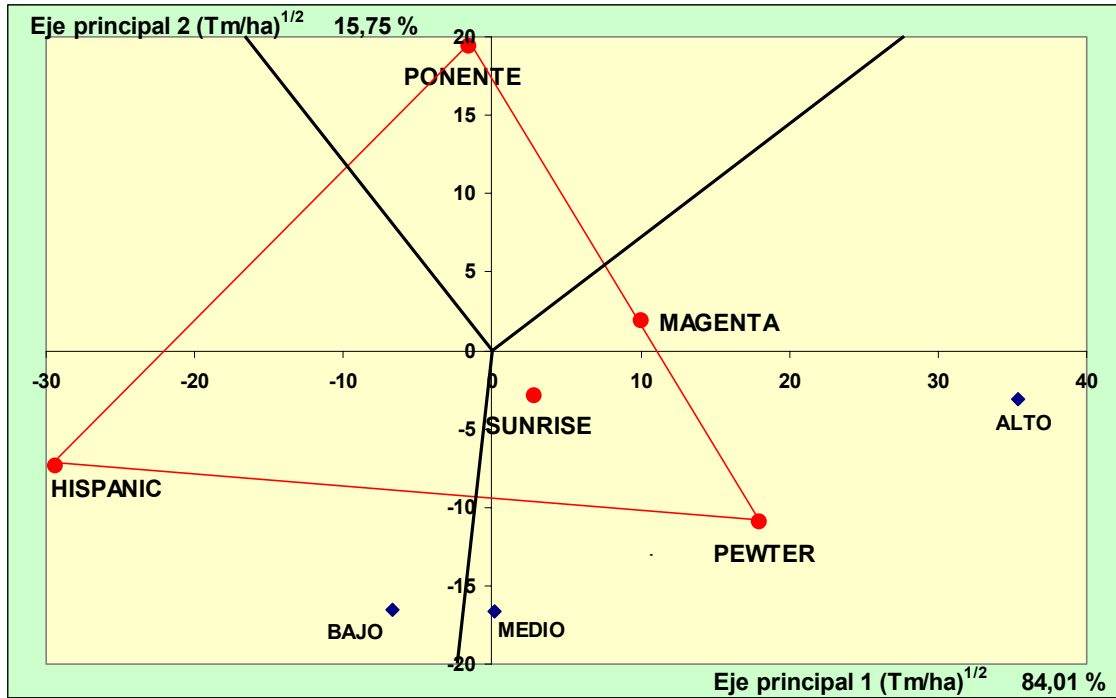


Figura 2.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades MAGENTA, PEWTER y PONENTE, junto con los testigos HISPANIC y SUNRISE en las zonas productivas de rendimiento bajo, medio y alto, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

2.2.2. Variables agronómicas.

En la Tabla 18 se pueden observar los datos de espigado, nivel de ataque de oidio, roya parda, helmintosporiosis y rincosporiosis de todas las variedades ensayadas.

Tabla 18.- Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIEDADES	ESPIGADO RESPECTO A HISPANIC (días)	OIDIO (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)	HELMINTOSPORIOSIS (Escala visual 0-9)	RINCOSPORIOSIS (Escala visual 0-9)
BOREALE	4	5	4	5	4
CIERZO	3	5	0	3	8
DOÑA PEPA	1	6	0	3	7
HISPANIC (T)	0	7	0	7	3
JONATHAN	6	4	2	4	3
MAGENTA	5	4	2	7	2
MESETA	3	3	0	4	2
PEWTER	5	0	0	3	6
PONENTE	4	6	6	5	
REGALIA	2	7	0	5	7
SUNBEAM	6	3	0	6	6
SUNRISE (T)	4	3	6	6	0
Media	30-abr	4	2	5	4
Número de ensayos	30	5	1	6	3

En la Tabla 19 se pueden observar los datos de altura, encamado, peso del grano y peso específico de todas las variedades ensayadas.

Tabla 19.- Altura, encamado, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de cebada de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
BOREALE	69 ABC	11	47,5 A	59,4 ABCD
CIERZO	69 ABC	19	36,2 CD	56,3 BCDE
DOÑA PEPA	67 ABC	5	35,5 D	51,8 E
HISPANIC (T)	63 BCD	74	43,8 AB	55,3 CDE
JONATHAN	70 ABC	22	42,3 ABCD	60,4 ABC
MAGENTA	68 ABC	39	44,4 AB	58,0 ABCD
MESETA	62 CD	27	42,3 ABC	63,7 A
PEWTER	56 D	3	41,8 ABCD	61,1 AB
PONENTE	71 AB	15	39,0 BCD	54,8 CDE
REGALIA	74 A	28	38,6 BCD	56,8 BCDE
SUNBEAM	67 ABC	6	43,8 AB	53,6 DE
SUNRISE (T)	65 BCD	27	38,4 BCD	59,9 ABC
Media	67	23	41,1	57,6
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	< 0,0001	< 0,0001
Número de ensayos	34	5	15	19

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

2.3.- CEBADA DE CICLO CORTO.

2.3.1. Producción de grano.

2.3.1.1. Resultados de la campaña 2005-2006.

En la Tabla 20 se pueden observar las variedades de cebada de ciclo corto que se han ensayado en el marco del GENVCE, durante la campaña 2005-2006. Dos de ellas (GRAPHIC y SCARLETT) 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).

Las variedades testigo, así como las que forman parte del grupo ENSAYO, han estado presentes en la mayoría de los ensayos. Cabe destacar que la variedad testigo GRAPHIC no se ha incluido en los ensayos de Alameda de Cervera y Las Tiesas (Castilla y León). HENLEY, BELGRANO y CLASS han sido las variedades menos representadas; aún así han estado presentes en un 63, 71 y 76 % de los ensayos realizados, respectivamente.

Tabla 20.- Características de las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2004-2005 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
GRAPHIC	RAGT IBÉRICA	LVC	TESTIGO		36
SCARLETT	DISAGRI	LVC	TESTIGO		38
MANDOLIN	AGROSA	CEE	ENSAYO	3º	31
RAQUEL	DISASEM	CEE	ENSAYO	3º	37
BRAEMAR	AGROSA	CEE	ENSAYO	2º	32
CLAMOR	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	2º	37
MARNIE	DISASEM	CEE	ENSAYO	2º	36
SW CATRIONA	S.W. SEEDS	CEE	ENSAYO	2º	35
SW MAAREN	S.W. SEEDS	CEE	ENSAYO	2º	34
96054-518 (MAYA)	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	1º	35
AURIGA	DISASEM	CEE	ANEXO	1º	32
BELGRANO	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ANEXO	1º	27
CLASS	RAGT IBÉRICA	CEE	ANEXO	1º	29
GUSTAV	S.W. SEEDS	CEE	ANEXO	1º	32
HENLEY	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ANEXO	1º	24

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

De entre todas las localidades de ensayo realizadas durante la campaña 2005-2006 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 38 ensayos realizados, no se han considerado siete, eliminándose concretamente los ensayos de las localidades de Parla (Madrid), Alameda de Cervera, Cobeja, Horche, Marchamalo y Ocaña (Castilla-La Mancha) por presentar unos coeficientes de variación superiores al 20 % (26.7, 29.8, 27.7, 23.2, 20.4 y 24.0, respectivamente) y el de Osorno (Castilla y León).

En la Tabla 21 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos GRAPHIC y SCARLETT, durante la campaña 2005-2006, 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. Se desprende que las variedades GUSTAV y HENLEY son las únicas que superan significativamente al testigo SCARLETT, y de éstas, GUSTAV es la única que supera al testigo GRAPHIC. Aún así hay que utilizar los datos de la variedad HENLEY con las suficientes precauciones, ya que ha estado presente únicamente en 20 de los 31 ensayos realizados. La variedad SW CATRIONA es la que ha mostrado un rendimiento más bajo, si

bien sin diferencias significativas con el testigo SCARLETT. El comportamiento de las variedades ha variado de forma significativa en función de la localidad de ensayo.

Tabla 21.- Índice productivo medio respecto a los testigos GRAPHIC y SCARLETT de las variedades de cebada ciclo corto ensayadas en la campaña 2005-2006, 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
GUSTAV	5555	116,8	A	26
HENLEY	5307	111,5	AB	20
MANDOLIN	5063	106,4	BC	29
CLAMOR	5048	106,1	BC	31
AURIGA	5032	105,8	BCD	26
96054-518 (MAYA)	5003	105,2	BCD	28
RAQUEL	5000	105,1	BCD	31
BELGRANO	4991	104,9	BCD	21
MARNIE	4912	103,2	BCD	29
GRAPHIC (T)	4907	103,1	BCD	30
BRAEMAR	4817	101,2	BCD	30
CLASS	4693	98,6	CD	25
SCARLETT (T)	4608	96,9	DE	31
SW CATRIONA	4592	96,5	DE	30
SW MAAREN	4185	88,0	E	29
MEDIA		4914 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		4758 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coefficiente de variación		9,59 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

2.3.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BRAEMAR, CLAMOR, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SW CATRIONA y SW MAAREN), 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 47 ensayos, de los cuales 16 pertenecen a la campaña 2004-2005 y 31 a la campaña 2005-2006. Éstos se corresponden con 36 localidades distintas de las cuales 11 (Arkaute, Fuentepiñel, Gimenezells, La Tallada d'Empordà, Las Tiesas, Los Balbases, Montañana, San Pelayo, Tobar, Used 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 22). Como es 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. Sin embargo, las interacciones variedad por localidad y variedad por año no han sido significativas. La presencia de la interacción triple que incluye los factores variedad, localidad y año, aumenta la dificultad de establecer patrones geográficos de recomendación debido a la importancia de los efectos temporales.

Tabla 22.- 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 2004-2005 y 2005-2006.

	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	0,14	0,7162		
	Localidad		A			4749,019	1334,672
	Localidad*Año		A			835,798	378,469
ϕ	Variedad	8	F	9,37	< 0,0001		
ω ϕ	Variedad*Año	8	F	1,57	0,1497		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			292,414	22,33
	ERROR		A			57,132	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Cabe destacar el comportamiento de las nuevas variedades CLAMOR, MANDOLIN, RAQUEL y MARNIE que han presentado unos índices productivos de 106.9, 105.9, 105.8 y 101.3, respectivamente; si bien sin diferencias significativas con los testigos GRAPHIC y SCARLETT (Tabla 23). Los resultados de la variedad MARNIE hay que considerarlos con las suficientes precauciones por estar presente en un menor número de ensayos. La variedad SW MAAREN es la que ha presentado unos rendimientos más bajos, significativamente inferiores a los testigos.

Tabla 23.- Producción media de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, GRAPHIC, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SCARLETT, SW CATRIONA y SW MAAREN, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
CLAMOR	5071	106,9	A	47
MANDOLIN	5027	105,9	AB	45
RAQUEL	5019	105,8	AB	47
MARNIE	4805	101,3	AB	38
SCARLETT (T)	4746	100,0	AB	47
GRAPHIC (T)	4744	100,0	AB	46
SW CATRIONA	4715	99,4	AB	46
BRAEMAR	4460	94,0	BC	45
SW MAAREN	4228	89,1	C	45
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4757	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4745	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			9,95	

En la Tabla 24 se pueden observar el análisis de rangos y la estabilidad genotípica de todas las variedades estudiadas. Destacan las variedades CLAMOR MANDOLIN y RAQUEL que se han situado, en cerca del 90 % de los casos, en los terciles superior y medio. Por el contrario, SCARLETT, SW CATRIONA y SW MAAREN destacarían por su comportamiento más deficiente, habiéndose situado en más del 80 % de los ensayos en los terciles medio y inferior. MANDOLIN es la variedad que ha mostrado una mayor estabilidad, situándose en la mayoría de los casos entre las más productivas. SCARLETT también se comporta una vez más como una variedad bastante estable, pero con un nivel productivo inferior. La variedad más inestable ha sido SW MAAREN, probablemente por los bajos rendimientos mostrados en algunos ensayos. También han mostrado un comportamiento inestable MARNIE y BRAEMAR, situándose en algunos ensayos entre las variedades más productivas y en otros entre las menos.

Tabla 24.- Estabilidad genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, GRAPHIC, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SCARLETT, SW CATRIONA y SW MAAREN, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

VARIETADES	TERCILES			ESTABILIDAD GENOTÍPICA (kg/ha) ² ·x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
CLAMOR	30	11	6	250,853
MANDOLIN	26	15	4	122,336
RAQUEL	25	17	5	198,251
MARNIE	17	10	11	424,481
GRAPHIC (T)	14	18	14	167,252
SCARLETT (T)	8	21	18	138,287
SW CATRIONA	7	20	19	165,428
BRAEMAR	10	17	18	376,524
SW MAAREN	4	12	29	514,496
GxE (Componente de la varianza)				256,465

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 (21), secanos húmedos y de alto potencial fríos (11), secanos templados (6) y regadíos (9).

Tabla 25.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo corto BRAEMAR, CLAMOR, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SW CATRIONA, y SW MAAREN, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	8,51	0,0098		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			2641,619	1039,286
	Año	1	F	0,06	0,8188		
	Zona Agroclimática*Año		A			990,061	584,825
	Localidad*Zona Agroclimática*Año	8	F	5,93	< 0,0001		
U	Variedad	24	F	1,96	0,0061		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad		A			0	
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática	3	F	1,58	0,2771		
	Variedad*Año	8	F	1,52	0,1735		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	23	F	1,15	0,3326		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			274,29	22,548
	ERROR			A			57,132

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 25 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. Sin embargo la interacción variedad

por zona aroclimática no ha sido significativa y en consecuencia no se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en función de las zonas agroclimáticas. Las producciones más altas se han obtenido en la zona de los regadíos (7063 kg/ha) y las más bajas en los secanos áridos y semiáridos fríos (3302 kg/ha).

En las Tablas 26 a 29 aparecen las producciones de las distintas variedades en función de cada zona agroclimática. En ninguna zona agroclimática se han observado diferencias significativas de producción entre variedades.

Tabla 26.- Producción media de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, GRAPHIC, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SCARLETT, SW CATRIONA y SW MAAREN, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CLAMOR	3654	111,0	A	15	5	1
RAQUEL	3544	107,7	A	14	6	1
MANDOLIN	3504	106,4	A	11	8	1
SW CATRIONA	3312	100,6	A	2	10	6
MARNIE	3311	100,6	A	6	5	3
SCARLETT (T)	3303	100,3	A	3	9	6
GRAPHIC (T)	3280	99,7	A	9	6	6
SW MAAREN	2937	89,2	A	2	5	7
BRAEMAR	2873	87,3	A	1	9	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3302		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3292		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,4103		

Tabla 27.- Producción media de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, GRAPHIC, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SCARLETT, SW CATRIONA y SW MAAREN, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
MANDOLIN	6114	106,9	A	8	2	
RAQUEL	5929	103,7	A	4	7	
GRAPHIC (T)	5802	101,4	A	4	4	3
CLAMOR	5779	101,0	A	6		5
MARNIE	5637	98,6	A	3	4	3
SCARLETT (T)	5636	98,6	A	3	4	3
SW CATRIONA	5594	97,8	A	2	5	3
BRAEMAR	5372	93,9	A	2	5	2
SW MAAREN	4989	87,2	A	1	2	3
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5650		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5719		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,4023		

Tabla 28.- Producción media de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, GRAPHIC, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SCARLETT, SW CATRIONA y SW MAAREN, en la zona agroclimática de los secanos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
MARNIE	5827	118,5	A	4	1	
CLAMOR	5627	114,4	A	3	3	
BRAEMAR	5391	109,6	A	4	2	
MANDOLIN	5328	108,4	A	2	2	2
GRAPHIC (T)	4999	101,7	A	1	3	2
SW MAAREN	4997	101,6	A	1	2	3
SW CATRIONA	4918	100,0	A	2	1	1
SCARLETT (T)	4835	98,3	A		2	4
RAQUEL	4805	97,7	A	1	2	
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5192		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4917		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,4781		

Tabla 29- Producción media de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, GRAPHIC, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SCARLETT, SW CATRIONA y SW MAAREN, en la zona agroclimática de los regadíos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CLAMOR	7558	110,0	A	6	3	
RAQUEL	7500	109,1	A	6	2	1
MANDOLIN	7460	108,6	A	5	3	1
MARNIE	7133	103,8	A	4		1
SCARLETT (T)	6995	101,8	A	2	6	1
SW CATRIONA	6971	101,5	A	1	4	4
BRAEMAR	6799	98,9	A	3	1	4
GRAPHIC (T)	6748	98,2	A		5	3
SW MAAREN	6404	93,2	A		3	3
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7063		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6871		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,3707		

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 3 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona agroclimática.

La Figura 3 sugiere como variables recomendables en todas las zonas MARNIE, CLAMOR y MANDOLIN. La variedad RAQUEL también se podría recomendar en todas las zonas, si bien los datos sugieren una peor adaptación relativa en las zonas más templadas. Aún así, hay que recordar que no se ha observado un comportamiento significativamente distinto de las variedades según las zonas agroclimáticas y en consecuencia a la hora de recomendación nos deberíamos remitir al tratamiento conjunto que se muestra en la Tabla 23.

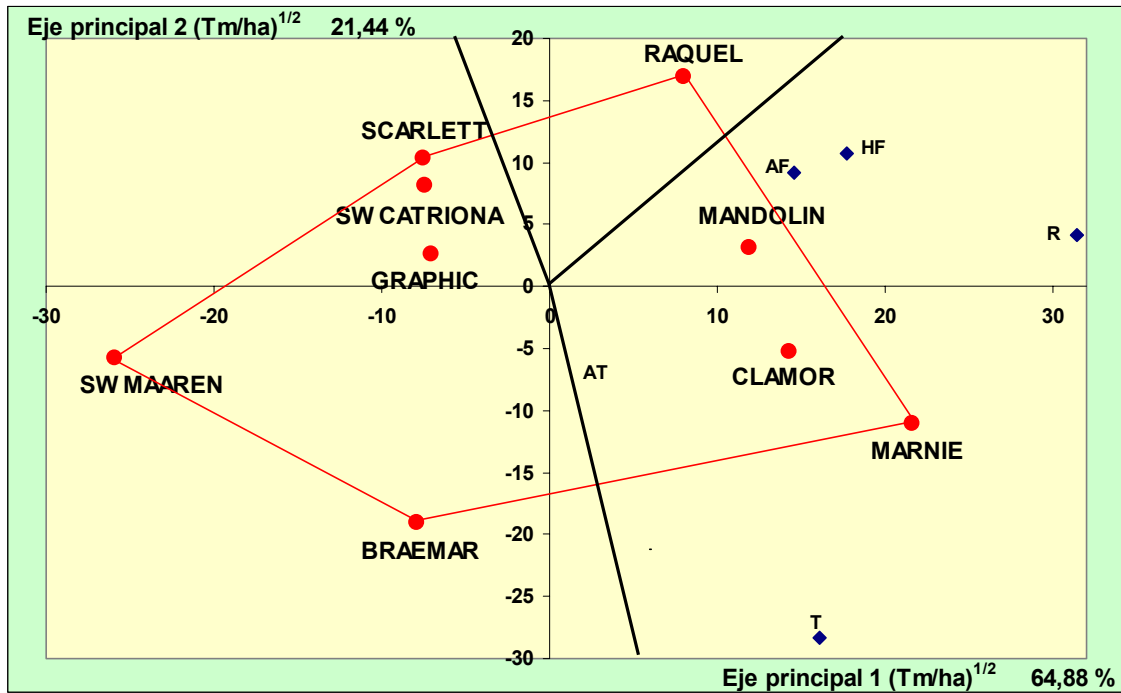


Figura 3.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, GRAPHIC, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SCARLETT, SW CATRIONA y SW MAAREN en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos (AF), secanos húmedos y de alto potencial fríos (HF), secanos templados (T) y regadíos (R), durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

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 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 (20), Rendimiento medio (12) y Rendimiento alto (15).

Se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 30), obteniéndose un rendimiento medio de 2688, 4914 i 7944 en las zonas Rendimiento bajo, medio y alto, respectivamente. Se ha observado también una interacción variedad por zona productiva significativa, que nos indica un comportamiento distinto de las variedades en función del nivel productivo del ensayo (bajo-medio-alto).

Tabla 30.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de ciclo corto BRAEMAR, CLAMOR, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SW CATRIONA, y SW MAAREN, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	136,9	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			332,693	176,335
	Año	1	F	0,07	0,7997		
	Zona Productiva*Año	2	F	1,76	0,2496		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			325,864	145,419
U	Variedad	8	F	4,27	< 0,0001		
G*E	Zona Productiva*Variedad	16	F	2,09	0,0092		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0	
	Variedad*Año	8	F	2,19	0,0466		
	Zona Productiva*Variedad*Año	15	F	0,63	0,8373		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			240,738	19,332
	ERROR		A			57,132	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 31 a 33 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas.

Tabla 31.- Producción media de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SW CATRIONA y SW MAAREN, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CLAMOR	3105	116,4	A	16	3	1
RAQUEL	2977	111,6	A B	15	4	1
MANDOLIN	2839	106,4	A B	10	7	3
SW CATRIONA	2705	101,4	A B	3	9	6
SCARLETT (T)	2680	100,5	A B	3	9	6
GRAPHIC (T)	2655	99,5	A B	8	7	5
MARNIE	2586	96,9	A B	3	6	3
SW MAAREN	2458	92,1	A B	1	7	6
BRAEMAR	2186	81,9	B	1	8	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2688		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2667		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,0030		

Tabla 32.- Producción media de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SW CATRIONA y SW MAAREN, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
MANDOLIN	5259	107,3	A	6	4	1
RAQUEL	5017	102,3	A	4	6	
GRAPHIC (T)	4987	101,7	A	4	5	3
MARNIE	4958	101,1	A	6	2	2
CLAMOR	4957	101,1	A	5	4	3
SCARLETT (T)	4819	98,3	A	3	4	3
SW CATRIONA	4810	98,1	A	2	5	2
BRAEMAR	4765	97,2	A	4	4	4
SW MAAREN	4655	94,9	A	2	2	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4914		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4903		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,4771		

Tabla 33.- Producción media de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, MANDOLIN, MARNIE, RAQUEL, SW CATRIONA y SW MAAREN, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
MANDOLIN	8406	107,6	A	10	4	
CLAMOR	8356	106,9	A	9	4	2
MARNIE	8192	104,8	A	8	2	2
RAQUEL	8148	104,3	A	6	7	1
BRAEMAR	7921	101,4	A	5	6	3
SCARLETT (T)	7849	100,5	A	2	8	5
SW CATRIONA	7817	100,0	A	2	6	6
GRAPHIC (T)	7777	99,5	A B	2	6	6
SW MAAREN	7030	90,0	B	1	3	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7944		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7813		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (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 4 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona productiva.

En este caso, la variedades más recomendables serían CLAMOR, MANDOLIN, MARNIE y RAQUEL; si bien los datos sugieren que CLAMOR muestra un mejor comportamiento relativo en las zonas de Rendimiento alto y bajo, mientras que MANDOLIN en la zona de Rendimiento medio.

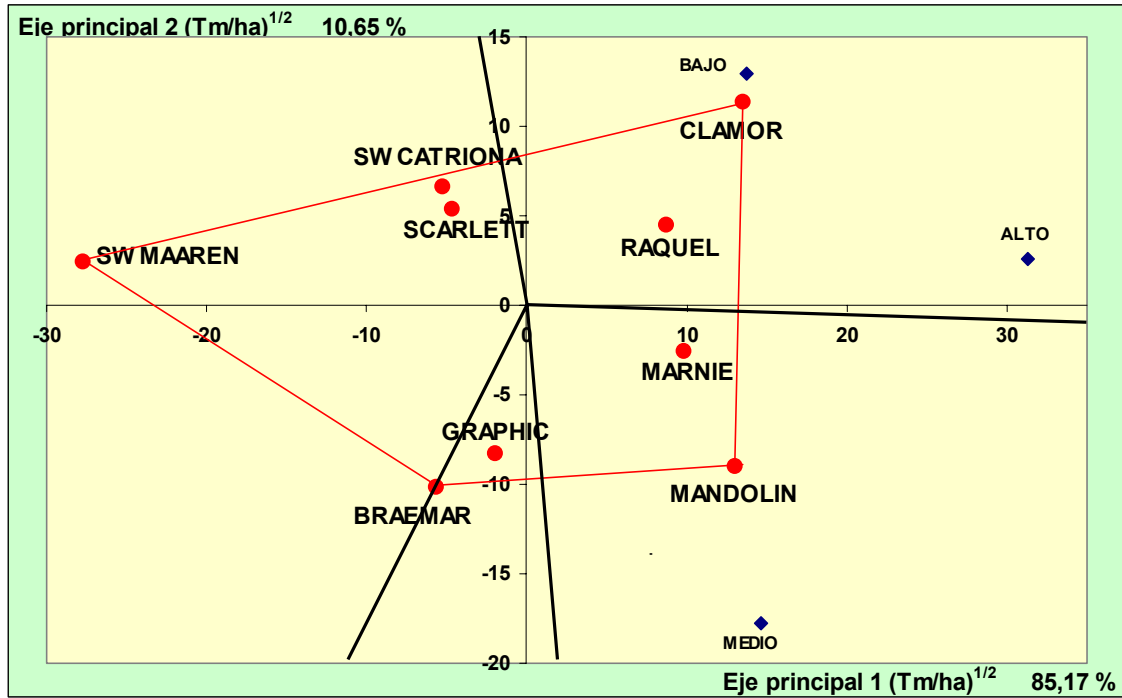


Figura 4.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades BRAEMAR, CLAMOR, MANDOLIN, MARNIE, CLAMOR, RAQUEL, SW CATRIONA y SW MAAREN, junto con los testigos GRAPHIC y SCARLETT en las zonas productivas de rendimiento bajo, medio y alto, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

2.3.2. Variables agronómicas

En la Tabla 34 y en la Tabla 35 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 2005-2006.

Tabla 34.- Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIEDADES	ESPIGADO RESPECTO A GRAPHIC (días)	OIDIO (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)	HELMINTOSPORIOSIS (Escala visual 0-9)	RINCOSPORIOSIS (Escala visual 0-9)
96054-518 (MAYA)	0	7	5	6	4
AURIGA	1	2	3	5	5
BELGRANO	3	8	5	5	0
BRAEMAR	0	2	3	4	4
CLAMOR	-1	4	3	4	4
CLASS	1	1	4	7	3
GRAPHIC (T)	0	7	5	6	1
GUSTAV	1	2	4	4	4
HENLEY	0	0	2	5	4
MANDOLIN	0	0	2	5	0
MARNIE	-2	2	1	4	4
RAQUEL	1	0	2	4	4
SCARLETT (T)	1	7	5	5	4
SW CATRIONA	1	2	5	2	5
SW MAAREN	2	4	5	4	4
Media	0	3	3	5	3
Número de ensayos	24	1	1	2	4

Tabla 35.- Altura, encamado, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de cebada de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
96054-518 (MAYA)	64 ABC	80	46,8	58,6 B
AURIGA	66 ABC	10	45,7	63,5 A
BELGRANO	59 CD	70	43,0	63,2 A
BRAEMAR	64 ABCD	20	48,2	64,3 A
CLAMOR	67 A	70	43,6	63,8 A
CLASS	65 ABC	10	45,8	63,5 A
GRAPHIC (T)	62 ABCD	60	43,9	63,6 A
GUSTAV	56 D	80	43,6	62,2 AB
HENLEY	67 AB	40	46,9	60,8 AB
MANDOLIN	60 ABCD	30	46,8	63,7 A
MARNIE	66 ABC	70	49,7	63,9 A
RAQUEL	59 BCD	80	41,6	61,8 AB
SCARLETT (T)	60 ABCD	60	44,9	64,5 A
SW CATRIONA	65 ABC	60	41,4	63,0 A
SW MAAREN	62 ABCD	10	45,0	64,8 A
Media	63	50	45,1	63,0
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	0,0628	0,0001
Número de ensayos	27	1	11	14

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

2.4.- TRIGO HARINERO DE CICLO LARGO.

2.4.1. Producción de grano.

2.4.1.1. Resultados de la campaña 2005-2006.

En el marco del GENVCE, durante la campaña 2005-2006, se han ensayado 15 variedades de trigo blando de ciclo largo (Tabla 36). De éstas, MARIUS y SOISSONS se han considerado como variedades testigo y se han incluido en todos los ensayos, con la excepción del ensayo de Cadreita (Navarra). En este ensayo se han incluido únicamente las variedades de trigo blando de otoño AUBUSSON y BOTTICELLI. Entre las nuevas variedades ensayadas ROISSAC y PISTOLERO completan su último año de evaluación en el grupo y conjuntamente con ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, ANDELOS, EPIDOC, RODRIGO y TRIMAX forman parte del grupo ENSAYO, habiéndose incluido en la mayor parte de las localidades de ensayo. Las variedades ATTLASS, BOTTICELLI y PALEDOR forman parte del grupo ANEXO, que si bien no es de obligada inclusión en todos los ensayos, si que han estado presentes en la mayoría de ellos. TRIMAX, BOTTICELLI, ABATE y PALEDOR son las variedades que han estado presentes en un menor número de ensayos, aún así en más del 84 % de ellos.

Tabla 36.- Características de las variedades de trigo de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2005-2006 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
MARIUS	AGRAR SEMILLAS	LVC	TESTIGO		43
SOISSONS	AGRUSA	LVC	TESTIGO		43
ROISSAC	AGROSA	CEE	ENSAYO	3º	43
ABATE	PRO.SE.ME	CEE	ENSAYO	2º	39
ANDALOU	S.A. MARISA	CEE	ENSAYO	2º	43
AUBUSSON	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO	2º	44
BASTIDE	AGRAR SEMILLAS	CEE	ENSAYO	2º	43
PISTOLERO	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	2º	43
ANDELOS	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1º	43
EPIDOC	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	1º	43
RODRIGO	S.A. MARISA	LVC	ENSAYO	1º	43
TRIMAX	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	1º	37
ATTLASS	S.W. SEEDS	CEE	ANEXO	1º	43
BOTTICELLI	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ANEXO	1º	38
PALEDOR	AGRUSA	CEE	ANEXO	1º	40

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2005-2006 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. De los 44 ensayos realizados se han anulado tres, correspondientes a las localidades de Alameda de Cervera y Cinco Casas (Castilla-La Mancha) por presentar coeficientes de variación del 17,2 y 17,4 %, respectivamente y no existir diferencias significativas entre variedades y el de Cadreita (Navarra) por incluir únicamente dos de las quince variedades ensayadas.

En la Tabla 37 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos MARIUS y SOISSONS, durante la campaña 2005-2006, 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 37.- Índice productivo medio respecto a los testigos MARIUS y SOISSONS de las variedades de trigo de ciclo largo ensayadas en la campaña 2005-2006, 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
ANDELOS	4903	117,0	A	41
RODRIGO	4876	116,3	A	41
ANDALOU	4803	114,6	AB	41
BOTTICELLI	4792	114,3	ABC	35
PISTOLERO	4733	113,0	ABCD	41
EPIDOC	4623	110,3	ABCD	41
BASTIDE	4477	106,8	BCDE	41
AUBUSSON	4433	105,8	BCDE	41
ABATE	4414	105,3	CDE	37
ROISSAC	4405	105,1	CDE	41
PALEDOR	4368	104,2	DE	38
MARIUS (T)	4247	101,3	E	41
TRIMAX	4188	99,9	E	37
ATTLASS	4157	99,2	E	40
SOISSONS (T)	4134	98,7	E	41
MEDIA	4503 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	4191 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001			
Coefficiente de variación	8,73 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

De la Tabla 37 se desprende que las variedades ANDELOS, RODRIGO, ANDALOU, BOTTICELLI, PISTOLERO y EPIDOC han resultado superiores a ambos testigos, con unos índices productivos del 117.0, 116.3, 114.6, 114.3, 113.0 y 110.3 %, respectivamente. Las variedades que han presentado unos menores rendimientos no difieren significativamente de los testigos SOISSONS y MARIUS. El comportamiento de las variedades ha diferido en función de la localidad de ensayo.

2.4.1.2.- Resultados conjuntos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC), junto a los testigos MARIUS 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 69 ensayos, de los cuales 28 pertenecen a la campaña 2004-2005 y 41 a la campaña 2005-2006. Estos se corresponden a 50 localidades, de las cuales Albaladejito Arkaute, Barca, Becerril del Campo, Fuentepiñel, Fuentes de Año, Granada, Las Tiesas, Los Balbases, Lupiñen, Montañana, Palencia de Negrilla, Parla, San Pelayo, Solsona, Tauste, Used y Vic disponen de ensayos las dos campañas consideradas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variables producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 38). Como era de esperar, 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. El componente de varianza de la interacción variedad por localidad se ha estimado con poca precisión, por lo que no está claro que el comportamiento de

las variedades haya variado en función de la localidad de ensayo. La producción de las variedades ha variado de forma simultánea entre localidades y años de ensayo, hecho que va a dificultar una posible recomendación.

Tabla 38.- 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 2004-2005 y 2005-2006.

	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	9,17	0,0072		
	Localidad		A			2901,06	746,998
	Localidad*Año		A			714,464	256,133
⊙	Variedad	7	F	5,91	< 0,0001		
ω ⊙	Variedad*Año	7	F	2,15	0,0429		
	Variedad*Localidad		A			38,887	28,984
	Localidad*Variedad*Año		A			270,909	32,464
	ERROR		A			41,436	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Las variedad ANDALOU ha resultado significativamente superior al resto de variedades ensayadas en las dos campañas, incluyendo también a los dos testigos (Tabla 39). PISTOLERO ha mostrado un nivel productivo que no difiere significativamente del testigo MARIUS, pero por el contrario es superior al testigo SOISSONS.

Tabla 39.- Producción media de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto a los testigos MARIUS y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ANDALOU	4776	117,0	A	69
PISTOLERO	4320	105,9	B	69
ABATE	4261	104,4	BC	61
AUBUSSON	4254	104,2	BC	69
ROISSAC	4202	103,0	BC	69
BASTIDE	4178	102,4	BC	69
MARIUS (T)	4140	101,5	BC	69
SOISSONS (T)	4021	98,5	C	69
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4269	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4081	
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			9,58	

En la Tabla 40 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como la variedad ANDALOU muestra un mejor comportamiento global, apareciendo sólo en contadas ocasiones (7 % de los ensayos) en el tercil inferior de la clasificación por genotipos, además de mostrar un comportamiento bastante estable en comparación con el resto de variedades. PISTOLERO se ha situado principalmente entre las variedades más productivas, si bien está en bastates más ensayos (20 %) que ANDALOU, en el tercil inferior. Cabe destacar también el comportamiento de la variedad ABATE, que ha sido la más inestable del ensayo y se ha situado indistintamente en el tercil superior e inferior (41 % de los ensayos en cada caso). En este caso es interesante identificar los factores ambientales que inciden en la adaptabilidad de la variedad.

Tabla 40.- Estabilidad genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto a los testigos MARIUS y SOISSONS, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

VARIEDADES	TERCILES			ESTABILIDAD GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
ANDALOU	53	11	5	134,304
PISTOLERO	37	18	14	262,173
ABATE	25	11	25	497,558
AUBUSSON	29	13	27	270,528
ROISSAC	22	25	22	241,221
BASTIDE	18	22	29	99,254
MARIUS (T)	12	30	27	219,480
SOISSONS (T)	11	8	50	178,677
GxE (Componente de la varianza)				232,918

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 (38), secanos húmedos y de alto potencial fríos (18), secanos templados (5) y regadíos (8).

Tabla 41.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de otoño ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto con los testigos MARIUS y SOISSONS, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	8,94	0,0010		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1974,011	547,691
	Año	1	F	2,18	0,1597		
	Zona Agroclimática*Año		A			482,068	191,762
	Localidad*Zona Agroclimática*Año	7	F	5,48	< 0,0001		
G	Variedad	21	F	2,51	0,0003		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad		A			0	
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática	3	F	3,16	0,0536		
	Variedad*Año	7	F	3,55	0,0017		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	21	F	1,65	0,0496		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			257,09	17,762
	ERROR		A			41,463	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 41 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, se aprecian diferencias

significativas entre zonas agroclimáticas, pero no se observa una interacción variedad por zona agroclimática significativa, lo que supone una respuesta homogénea de las variedades ensayadas a las distintas zonas agroclimáticas. Las producciones más elevadas se han obtenido en la zona de los regadíos (6184 kg/ha) y las más bajas en los secanos áridos y semiáridos fríos (3262 kg/ha).

En las Tablas 42 a 45 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 42.- Producción media de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto a los testigos MARIUS y SOISSONS en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANDALOU	3492	111,4	A	28	6	4
ABATE	3394	108,3	A B	16	13	6
PISTOLERO	3355	107,1	A B	21	13	4
MARIUS (T)	3274	104,5	A B	11	17	10
AUBUSSON	3263	104,1	A B	15	16	7
BASTIDE	3196	102,0	A B	11	20	7
ROISSAC	3127	99,8	A B	8	19	11
SOISSONS (T)	2994	95,5	B	4	10	24
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3262		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3134		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,0079		

Tabla 43.- Producción media de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto a los testigos MARIUS 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 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANDALOU	6018	114,2	A	15	2	1
ROISSAC	5755	109,2	A B	9	8	1
AUBUSSON	5670	107,6	A B	10	7	1
BASTIDE	5601	106,3	A B	6	7	5
PISTOLERO	5436	103,2	A B	6	7	5
SOISSONS (T)	5297	100,5	B	3	8	7
MARIUS (T)	5244	99,5	B		11	7
ABATE	5037	95,6	B	5	4	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5507		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5270		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 44.- Producción media de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto a los testigos MARIUS y SOISSONS en la zona agroclimática de los secanos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ABATE	4733	110,6	A	2	1	1
ANDALOU	4624	108,1	A	4	1	1
ROISSAC	4435	103,6	A	2	3	
MARIUS (T)	4400	102,8	A	1	4	
PISTOLERO	4248	99,3	A	4		1
SOISSONS (T)	4159	97,2	A	1	2	2
AUBUSSON	4154	97,1	A	1	2	2
BASTIDE	3958	92,5	A		2	3
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4339		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4279		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,4244		

Tabla 45.- Producción media de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto a los testigos MARIUS y SOISSONS en la zona agroclimática de los regadíos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANDALOU	6843	112,6	A	6	2	
PISTOLERO	6834	112,4	A	6	1	1
AUBUSSON	6360	104,6	A B	3	4	1
SOISSONS (T)	6332	104,1	A B	3	4	1
BASTIDE	6162	101,4	A B C	1	5	2
ROISSAC	6142	101,0	A B C	3	3	2
MARIUS (T)	5827	95,9	B C		5	3
ABATE	4973	81,8	C	2		5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6184		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6080		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (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.

En este caso hay que recordar que la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa y en consecuencia no existe un comportamiento diferencial de éstas en las distintas zonas. En todas las zonas las variedades más recomendables serían ANDALOU y PISTOLERO. Los datos sugieren un mejor comportamiento productivo relativo de la variedad PISTOLERO en la zona de los regadíos. MARIUS sería la variedad menos recomendable en la zona de los regadíos.

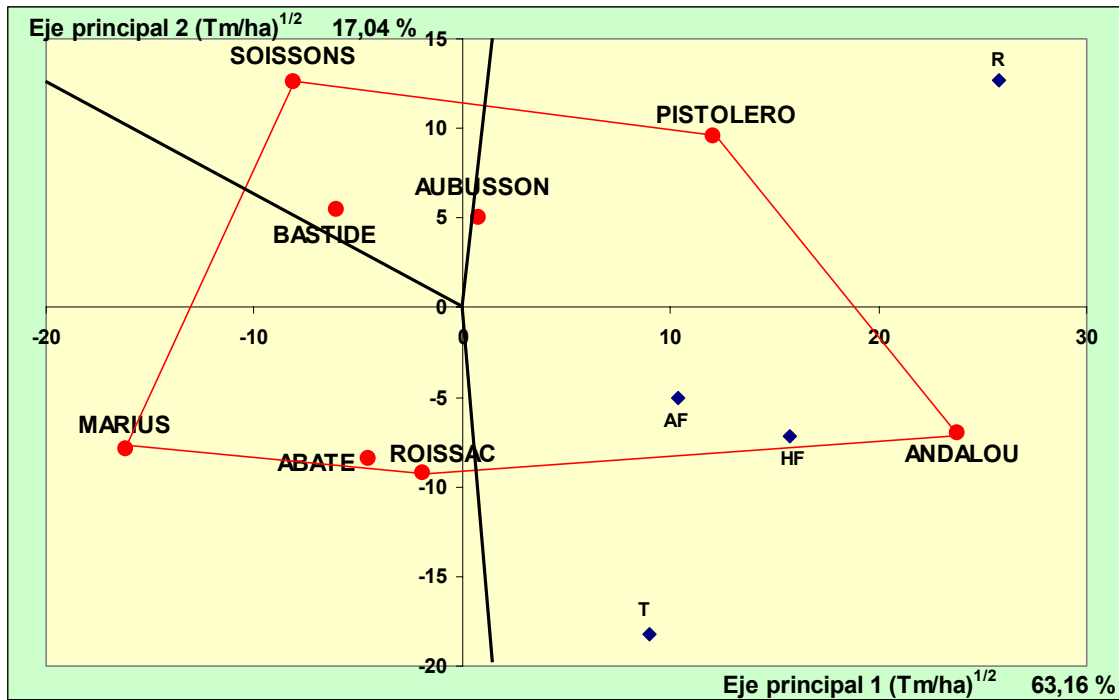


Figura 5.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto a los testigos MARIUS y SOISSONS en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos (AF), secanos húmedos y de alto potencial fríos (HF), secanos templados (T) y regadíos (R), durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

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 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 (33), Rendimiento medio (25) y Rendimiento alto (11).

Se han observado diferencias significativas de producción entre las zonas productivas preestablecidas (Tabla 46). Las producciones medias de las zonas Rendimiento bajo, Rendimiento medio y Rendimiento alto han sido de 2693, 5109 y 7517 kg/ha, respectivamente. No se ha observado un comportamiento relativo distinto de las variedades en función de la zona productiva (componente de varianza cero).

Tabla 46.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de otoño ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto con los testigos MARIUS y SOISSONS, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	144,03	< 0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			56,891	103,866
	Año	1	F	1,02	0,3353		
	Zona Productiva*Año		A			473,899	152,259
	Localidad*Zona Productiva*Año	7	F	10,85	< 0,0001		
U	Variedad	14	F	3,77	< 0,0001		
G*E	Zona Productiva*Variedad		A			0	
	Localidad*Variedad*Zona Productiva	2	F	0,50	0,6201		
	Variedad*Año	7	F	3,24	0,0048		
	Zona Productiva*Variedad*Año	14	F	1,44	0,1576		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			214,732	14,716
	ERROR		A			41,436	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 47 a 49 aparecen las producciones de las 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 y, en consecuencia, no tiene sentido analizar el comportamiento de las variedades por zonas productivas.

Tabla 47.- Producción media de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto con los testigos MARIUS y SOISSONS, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANDALOU	2882	109,2	A	19	6	
PISTOLERO	2822	106,9	A	3	16	3
MARIUS (T)	2744	103,9	A	2	12	9
ABATE	2713	102,7	A	7	4	4
AUBUSSON	2652	100,4	A	6	9	9
BASTIDE	2648	100,3	A	2	9	10
ROISSAC	2544	96,4	A	8	14	2
SOISSONS (T)	2536	96,1	A	3	5	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2693		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2640		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,0759		

Tabla 48.- Producción media de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto con los testigos MARIUS y SOISSONS, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANDALOU	5542	113,5	A	13	15	3
ROISSAC	5185	106,2	A B	3	15	7
ABATE	5175	106,0	A B	14	10	4
AUBUSSON	5151	105,5	A B	7	10	13
PISTOLERO	5111	104,6	B	15	12	5
BASTIDE	4942	101,2	B	4	16	11
MARIUS (T)	4925	100,8	B	6	17	9
SOISSONS (T)	4843	99,2	B	4	4	14
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5109		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4884		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				< 0,0001		

Tabla 49.- Producción media de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto con los testigos MARIUS y SOISSONS, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANDALOU	8229	115,0	A	6	5	
AUBUSSON	7815	109,2	A	4	6	
BASTIDE	7750	108,3	A	4	5	1
PISTOLERO	7715	107,8	A	5	4	2
ROISSAC	7673	107,2	A	3	4	4
SOISSONS (T)	7284	101,8	A B		3	7
MARIUS (T)	7032	98,2	A B		5	3
ABATE	6641	92,8	B		1	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7517		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7158		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (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.

En este caso hay que recordar que la interacción variedad por zona productiva no ha sido significativa y en consecuencia no existe un comportamiento diferencial de éstas en las distintas zonas. En todas las zonas la variedad más recomendable es ANDALOU.

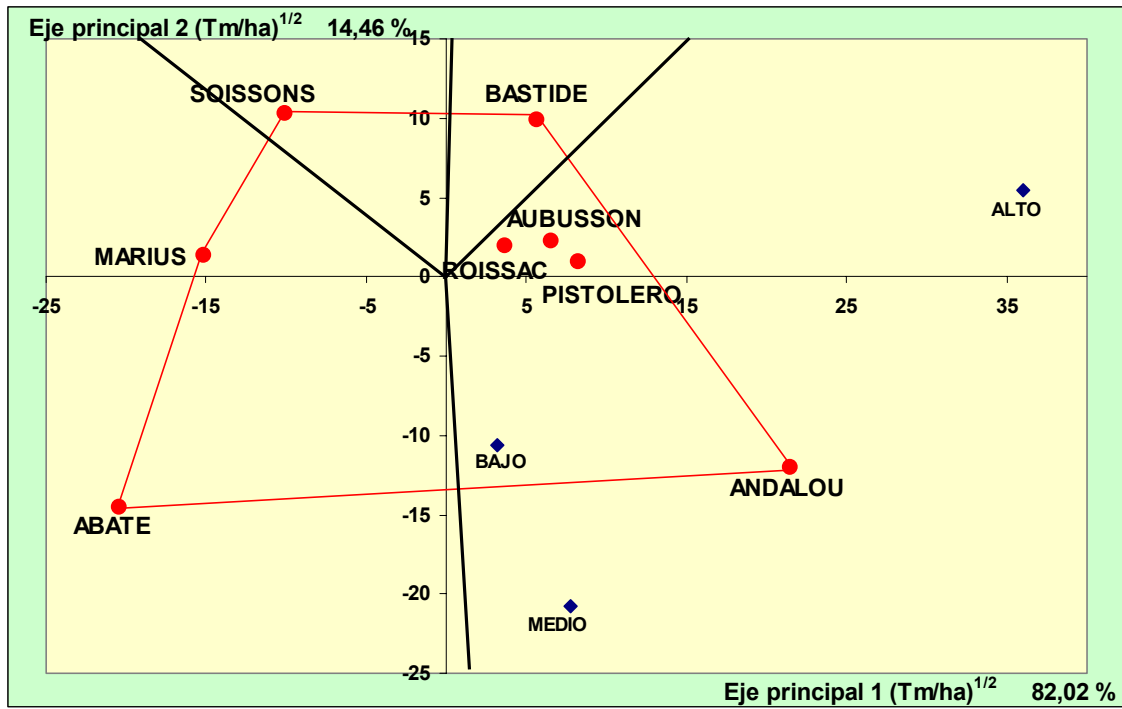


Figura 6.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades ABATE, ANDALOU, AUBUSSON, BASTIDE, PISTOLERO y ROISSAC, junto con los testigos MARIUS y SOISSONS en las zonas productivas de rendimiento bajo, medio y alto, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

2.4.2. Variables agronómicas.

En la Tabla 50 se puede observar la fecha de espigado y el nivel de afectación por enfermedades foliares de todas las variedades ensayadas.

Tabla 50.- Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ESPIGADO RESPECTO A SOISSONS (días)	OIDIO (Escala visual 0-9)	SEPTORIA (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)
ABATE	-2	7	5	
ANDALOU	-1	2	4	2
ANDELOS	0	8	6	2
ATTLASS	5	3	1	
AUBUSSON	0	0	5	3
BASTIDE	1	5	3	6
BOTTICELLI	-3	0	1	4
EPIDOC	-1	0	4	2
MARIUS (T)	-3	6	5	3
PALEDOR	1	0		
PISTOLERO	-3	6	4	3
RODRIGO	-3	7	4	3
ROISSAC	1	0	4	2
SOISSONS (T)	0	0	3	5
TRIMAX	-3	0	2	3
Media	10-may	3	4	3
Número de ensayos	30	1	5	4

En la Tabla 51 pueden observarse los datos medios de la altura, encamado, peso del grano y peso específico de todas la variedades ensayadas.

Tabla 51.- Altura, encamado, peso de 1000 granos y peso específico de las variedades de trigo de ciclo largo, ensayadas durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
ABATE	62 D	-	37,6 BC	75,0 AB
ANDALOU	67 BCD	-	42,9 AB	69,5 BCDEF
ANDELOS	66 CD	-	41,2 ABC	66,8 EF
ATTLASS	66 CD	-	35,1 C	68,1 DEF
AUBUSSON	64 CD	-	37,6 BC	68,2 DEF
BASTIDE	63 D	-	37,3 BC	64,8 F
BOTTICELLI	69 BCD	-	44,1 A	75,8 A
EPIDOC	66 CD	-	36,9 BC	71,2 ABCDE
MARIUS (T)	74 AB	-	41,3 ABC	68,8 CDEF
PALEDOR	70 BCD	-	36,6 BC	67,6 DEF
PISTOLERO	71 ABC	-	42,4 AB	72,4 ABCD
RODRIGO	68 BCD	-	35,5 C	70,2 ABCDEF
ROISSAC	63 D	-	39,2 ABC	67,3 DEF
SOISSONS (T)	69 BCD	-	37,8 ABC	74,1 ABC
TRIMAX	77 A	-	36,6 BC	75,2 A

Media	68	-	38,8	70,3
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0001	-	< 0,0001	< 0,0001
Número de ensayos	35	-	18	25

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

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

Tabla 52.- Calidad harinera de las variedades de trigo de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVE.

VARIETADES	W	P	L	RELACIÓN P/L	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
ABATE	184 AB	52,8 AB	128	0,42 ABC	14,3
ANDALOU	131 AB	48,5 ABC	82	0,62 AB	13,9
ANDELOS	83 AB	34,3 ABC	108	0,32 BC	14,6
ATTLASS	188 AB	67,0 A	93	0,81 A	16,2
AUBUSSON	156 AB	47,8 ABC	127	0,39 ABC	15,4
BASTIDE	163 AB	46,8 ABC	137	0,35 BC	15,2
BOTTICELLI	94 AB	39,0 ABC	75	0,52 ABC	13,9
EPIDOC	198 AB	59,5 AB	106	0,57 ABC	14,6
MARIUS (T)	53 B	20,3 C	123	0,16 C	14,4
PALEDOR	88 AB	29,3 BC	116	0,25 BC	15,1
PISTOLERO	133 AB	42,3 ABC	118	0,39 ABC	14,4
RODRIGO	104 AB	41,0 ABC	95	0,45 ABC	13,3
ROISSAC	118 AB	43,3 ABC	109	0,42 ABC	13,7
SOISSONS (T)	155 AB	44,5 ABC	113	0,42 ABC	14,1
TRIMAX	210 A	66,3 A	99	0,68 AB	13,0

Media	137	45,5	108	0,45	14,4
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0115	< 0,0001	0,0655	0,0005	0,2514
Número de ensayos	4	4	4	4	9

2.5.- TRIGO BLANDO DE CICLO CORTO.

2.5.1. Producción de grano.

2.5.1.1. Resultados de la campaña 2005-2006

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 10 variedades, de las cuáles GALEON y GAZUL se han considerado como testigos. El testigo GALEON ha estado presente en todas las localidades de ensayo, mientras que GAZUL en todas excepto en Alameda de Cervera, Marchamalo y Malpica de Tajo, todas ellas de Castilla-La Mancha. Las nuevas variedades BANJO, ECIJA y LUBRICAN completan su último año de evaluación en GENVCE, y conjuntamente con ANAPO, ALBORAN, JEREZANO y VEJER forman parte del grupo ENSAYO. La variedad BANJO no se ha incluido aún en la lista de variedades comerciales española por problemas de identificación.

Tabla 53.- Características de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2005-2006 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
GALEON	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	TESTIGO		32
GAZUL	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	TESTIGO		28
ANAPO	PRO.SE.ME	CEE	ENSAYO	2º	32
BANJO	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	2º	30
ECIJA	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	2º	32
LUBRICAN	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	2º	32
ALBORAN	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	1º	31
JEREZANO	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	1º	30
VEJER	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	1º	30
CARISMA	SEMILLAS ADUCO	CEE	ANEXO	1º	29

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

De los 32 ensayos realizados durante la campaña 2005-2006 se han anulado los ensayos de Alameda de Cervera y Marchamalo (Castilla-La Mancha), por presentar unos coeficientes de variación del 21,2 % y 23,6 %, respectivamente, y el de Cinco Casas (Castilla-La Mancha) por presentar un coeficiente de variación del 19,4 % y no existir 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 2005-2006, 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 desprende, al igual que en la anterior campaña, que dos variedades (BANJO y ANAPO) han resultado estadísticamente superiores a los testigos, con índices productivos del 113,0 y 110,9 %, respectivamente. Los rendimientos del resto de las variedades no han diferido significativamente de los testigos. El comportamiento de las variedades ha variado significativamente en función de la localidad de ensayo.

Tabla 54.- Índice productivo medio respecto a los testigos GALEON y GAZUL de las variedades de trigo blando de ciclo corto ensayadas durante la campaña 2005-2006 en el marco del GENVCE.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
BANJO	5720	113,0	A	29
ANAPO	5617	110,9	A	29
LUBRICAN	5580	110,2	AB	29
ALBORAN	5508	108,8	ABC	28
JEREZANO	5230	103,3	ABCD	27
GAZUL (T)	5075	100,2	BCD	28
GALEON (T)	5052	99,8	BCD	29
ÉCIJA	5019	99,1	CD	29
CARISMA	4987	98,5	CD	26
VEJER	4950	97,8	D	27
MEDIA	5274 kg/ha al 13% d'humedad			
ÍNDICE 100	5063 kg/ha al 13% d'humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001			
Coefficiente de variación	8,53 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

2.5.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (ANAPO, BANJO, ECIJA y LUBRICAN), 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 49 ensayos, de los cuales 20 pertenecen a la campaña 2004-2005 y 29 a la campaña 2005-2006. Estos proceden de 32 localidades distintas, de las cuales Azuaga, Cañete de las Torres, Cadreita, Gimennells, Jerez de la Frontera, La Tallada d'Empordà, Las Tiesas, Lebrija, Mabegondo, Montañana, Olivenza, Palau d'Anglesola, Parla, San Martín de Rubiales, Talamanca del Jarama, Tauste y Vejer de la Frontera 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). Como era de esperar, 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. La interacción variedad por localidad no ha sido significativa, y en consecuencia no se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en función de las localidades de ensayo. Se observa la existencia de la interacción triple variedad por año y por localidad.

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 2004-2005 y 2005-2006.

	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	2,00	0,1768		
	Localidad		A			3649,267	1283,695
	Localidad*Año		A			1454,471	555,951
⊙	Variedad	5	F	6,36	< 0,0001		
ω ⊙	Variedad*Año	5	F	1,22	0,3087		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			646,337	60,268
	ERROR		A			53,636	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Las mayores producciones han correspondido a BANJO y ANAPO, si bien sin diferencias significativas con los testigos GALEON y GAZUL (Tabla 56).

Tabla 56- Producción media de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA, GALEON, GAZUL y LUBRICAN, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
BANJO	5437	111,6	A	41
ANAPO	5409	111,0	AB	45
LUBRICAN	5128	105,3	AB	45
GALEON (T)	4886	100,3	AB	45
GAZUL (T)	4857	99,7	AB	44
ECIJA	4679	96,0	B	45

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5066
ÍNDICE 100 (kg/ha)	4871
Coeficiente de variación (%)	8,91

La variedad que ha presentado una menor estabilidad ha sido BANJO, situándose en la mayoría de los casos en el tercil superior (Tabla 57). Su baja estabilidad puede ser debida a su gran capacidad de producción cuando las condiciones ambientales le son favorables.

Tabla 57.- Estabilidad genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA, GALEON, GAZUL y LUBRICAN, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

VARIETADES	TERCILES			ESTABILIDAD GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
BANJO	28	12	9	824,286
ANAPO	25	14	6	297,161
LUBRICAN	20	24	5	148,886
GALEON (T)	11	14	24	452,058
GAZUL (T)	6	21	21	187,392
ECIJA	8	13	28	328,849
GxE (Componente de la varianza)				367,820

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 y templados, secanos húmedos y de alto potencial fríos, secanos húmedos y de alto potencial templados, regadíos fríos y regadíos templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos fríos y templados (9), secanos húmedos y de alto potencial fríos (8), secanos húmedos y de alto potencial templados (11), regadíos fríos (11) y regadíos templados (11).

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 las menores producciones las correspondientes a los secanos áridos y semiáridos fríos y templados (3451 kg/ha). Por el contrario, las producciones más elevadas se han obtenido en los regadíos templados (6897 kg/ha de valor medio). 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 58.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera ANAPO, BANJO, ECIJA y LUBRICAN, junto con los testigos GALEON y GAZUL, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	4	F	4,04	0,0265		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1459,69	1215,694
	Año	1	F	0,18	0,6801		
	Zona Agroclimática*Año		A			2046,154	987,299
	Localidad*Zona Agroclimática*Año	5	F	7,09	< 0,0001		
U	Variedad	20	F	1,06	0,3968		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad		A			0	
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática	4	F	1,10	0,4004		
	Variedad*Año	5	F	1,25	0,2961		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	18	F	0,61	0,8764		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			660,644	67,580
	ERROR		A			53,636	

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.

Tabla 59.- Producción media de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA, GALEON, GAZUL y LUBRICAN, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos y templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANAPO	3901	118,8	A	5	4	
LUBRICAN	3455	105,2	A	4	2	2
BANJO	3435	104,6	A	3	2	4
GAZUL (T)	3357	102,3	A	2	5	2
ECIJA	3350	102,0	A	2	3	4
GALEON (T)	3208	97,7	A	2	2	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3451		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3283		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,8781		

Tabla 60.- Producción media de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA, GALEON, GAZUL y LUBRICAN, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANAPO	4968	117,5	A	4	1	2
BANJO	4628	109,5	A	5	2	1
LUBRICAN	4543	107,5	A	5	3	
GAZUL (T)	4356	103,0	A	1	5	2
GALEON (T)	4098	97,0	A		3	5
ECIJA	3911	92,5	A	1	2	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4417		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4227		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,2821		

Tabla 61.- Producción media de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA, GALEON, GAZUL y LUBRICAN, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
BANJO	4956	114,3	A	6	2	3
GALEON (T)	4648	107,2	A	5		6
LUBRICAN	4569	105,3	A	3	8	
ANAPO	4452	102,7	A	5	5	1
ECIJA	4358	100,5	A	3	5	3
GAZUL (T)	4025	92,8	A		2	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4502		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4337		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,1937		

Tabla 62.- Producción media de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA, GALEON, GAZUL y LUBRICAN, en la zona agroclimática de los regadíos fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
BANJO	6547	111,1	A	6	4	1
ANAPO	6372	108,2	A	6	1	3
LUBRICAN	6005	101,9	A	3	7	1
GALEON (T)	5895	100,1	A	3	3	5
GAZUL (T)	5887	99,9	A	3	5	3
ECIJA	5355	90,9	A	1	2	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6010		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5891		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,0463		

Tabla 63.- Producción media de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA, GALEON, GAZUL y LUBRICAN en la zona agroclimática de los regadíos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
BANJO	7832	121,4	A	9	1	
ANAPO	7617	118,1	A B	5	3	
LUBRICAN	6888	106,8	A B	5	4	2
GALEON (T)	6579	102,0	A B	1	6	3
GAZUL (T)	6324	98,0	A B		4	5
ECIJA	6141	95,2	B	1	2	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6897		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6451		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,0005		

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 no existencia de una interacción variedad por zona agroclimática significativa indica que las variedades han tenido un comportamiento homogéneo en todas las zonas. Así en todas ellas las variedades más interesantes han sido BANJO y ANAPO, tal como sugiere el biplot (Figura 7) y también tal como se puede observar en la Tabla 56.

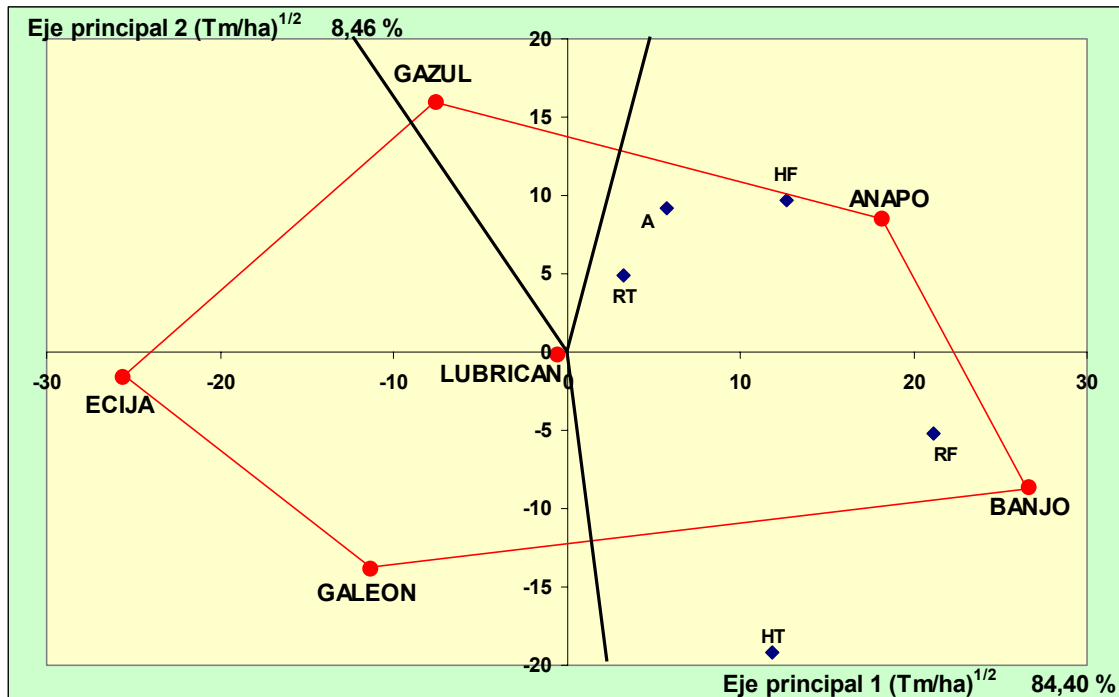


Figura 7.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA, GALEON, GAZUL y LUBRICAN en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos y templados (A), secanos húmedos y de alto potencial fríos (HF), secanos húmedos y de alto potencial templados (HT), regadíos fríos (RF) y regadíos templados (RT), durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

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 en función de la producción media de los ensayos: 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 (15), rendimiento medio (17) y rendimiento alto (17).

El comportamiento productivo de las variedades no difiere en función de la capacidad productiva de los ensayos (Taula 64).

Tabla 64.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera ANAPO, BANJO, ECIJA y LUBRICAN, junto con los testigos GALEON y GAZUL, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	95,29	0,0001		
	Localidad*Zona Productiva		A			582,886	209,041
	Año	1	F	3,18	0,1348		
	Zona Productiva*Año		A			193,257	108,061
	Localidad*Zona Productiva*Año	5	F	9,98	< 0,0001		
U	Variedad	10	F	4,43	< 0,0001		
G*E	Zona Productiva*Variedad		A			0	
	Localidad*Variedad*Zona Productiva	2	F	1,75	0,27		
	Variedad*Año	5	F	2,04	0,1059		
	Zona Productiva*Variedad*Año	10	F	1,01	0,4636		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			343,051	33,874
	ERROR		A			53,636	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 65 a 67 aparecen las producciones de las 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 y, en consecuencia, no tiene sentido analizar el comportamiento de las variedades por zonas productivas.

Tabla 65.- Producción media de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA y LUBRICAN, junto con los testigos GALEON y GAZUL, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANAPO	3190	125,6	A	8	4	3
BANJO	2729	107,5	A	9	3	5
LUBRICAN	2701	106,4	A	8	9	
GAZUL (T)	2673	105,3	A	2	7	8
ECIJA	2562	100,9	A	3	5	9
GALEON (T)	2404	94,7	A	4	6	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2710		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2539		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,4337		

Tabla 66.- Producción media de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA y LUBRICAN, junto con los testigos GALEON y GAZUL, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
ANAPO	5324	109,4	A	7	5	3
LUBRICAN	5140	105,6	A	8	5	2
BANJO	5056	103,9	A	4	7	4
GALEON (T)	5017	103,1	A	3	2	10
ECIJA	4728	97,2	A	4	5	6
GAZUL (T)	4715	96,9	A	4	6	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4997		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4866		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)				0,3215		

Tabla 67.- Producción media de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA y LUBRICAN, junto con los testigos GALEON y GAZUL, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
BANJO	8747	118,7	A	15	2	
ANAPO	8111	110,0	A B	10	5	
LUBRICAN	7739	105,0	B	4	10	3
GALEON (T)	7487	101,6	B	4	6	7
GAZUL (T)	7255	98,4	B		8	9
ECIJA	6885	93,4	B	1	3	13
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				7704		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				7371		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (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 8 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona productiva.

En todas las zonas las variedades recomendadas serían BANJO y ANAPO. Los datos sugieren que la variedad BANJO tendría una mayor respuesta productiva en las situaciones de producciones más altas.

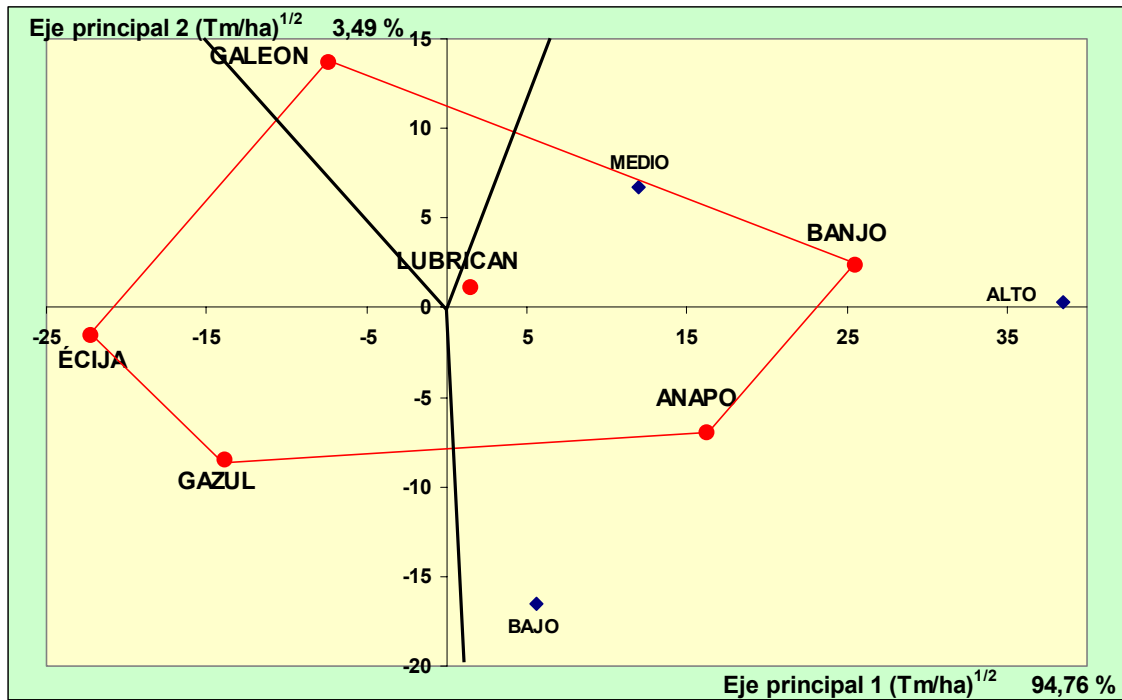


Figura 8.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades ANAPO, BANJO, ÉCIJA y LUBRICAN, junto con los testigos GALEON y GAZUL en los ensayos realizados durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

2.5.2.- Variables agronómicas.

En la Tabla 68 pueden observarse los datos medios de la fecha de espigado, inicio de encañado y madurez fisiológica respecto el testigo GALEON de todas las variedades ensayadas.

Tabla 68.- Fecha de espigado, fecha de encañado y fecha de maduración de las variedades de trigo blando de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIEDADES	ESPIGADO RESPECTO A GALEON (días)	ENCAÑADO RESPECTO A GALEON (días)	MADUREZ RESPECTO A GALEON (días)
ALBORAN	29-abr	- 5	- 1
ANAPO	28-abr	-	- 2
BANJO	3-may	+ 2	+ 1
CARISMA	8-may	- 1	0
ÉCIJA	30-abr	- 5	- 1
GALEON (T)	1-may	0	0
GAZUL (T)	1-may	- 3	0
JEREZANO	29-abr	- 3	- 1
LUBRICAN	28-abr	- 2	0
VEJER	29-abr	- 1	- 1
Fecha media	1-may	22 de Marzo	12 de Junio
Número de ensayos	15	1	3

En la Tabla 69 se puede observar el nivel de afectación de enfermedades de cada una de las variedades ensayadas durante la campaña 2005-2006.

Tabla 69.- Nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de ciclo corto, ensayadas durante la campaña 2005-2006, 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)
ALBORAN	6	7	3	3
ANAPO	7	6	8	0
BANJO	1	5	6	3
CARISMA	1	4		
ÉCIJA	9	7	0	0
GALEON (T)	3	5	0	0
GAZUL (T)	8	7	5	0
JEREZANO	9	6	0	0
LUBRICAN	7	7	5	0
VEJER	8	7	0	0
Media	6	6	3	1
Número de ensayos	2	3	1	1

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 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
ALBORAN	74 ABC	0	45,9 AB	76,1 AB
ANAPO	77 A		49,6 A	77,6 AB
BANJO	63 D	0	42,9 AB	77,1 AB
CARISMA	62 D	3	41,3 B	74,3 B
ÉCIJA	76 AB	7	45,8 AB	76,7 AB
GALEON (T)	59 D	0	42,5 AB	76,0 AB
GAZUL (T)	73 ABC	4	49,0 AB	79,3 A
JEREZANO	74 ABC	0	44,1 AB	79,2 A
LUBRICAN	72 BC	1	48,4 AB	74,6 AB
VEJER	71 C	0	44,7 AB	78,6 AB
Media	70	2	45,4	77,0
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	-	0,0064	0,0029
Número de ensayos	20	1	14	18

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

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 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIEDADES	W	P	L	RELACIÓN P/L	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
ALBORAN	245 AB	72 AB	106 AB	0,69 AB	13,9
ANAPO	205 BC	56 BC	115 AB	0,50 ABC	14,6
BANJO	265 AB	70 AB	101 AB	0,71 AB	14,7
CARISMA	126 C	46 CD	95 AB	0,49 BC	14,6
ÉCIJA	248 AB	61 ABC	127 A	0,50 ABC	14,7
GALEON (T)	241 AB	70 AB	88 B	0,81 A	15,2
GAZUL (T)	322 A	78 AB	121 AB	0,65 AB	15,0
JEREZANO	337 A	82 A	124 A	0,71 AB	15,1
LUBRICAN	122 C	34 D	122 AB	0,30 C	14,7
VEJER	292 AB	78 AB	114 AB	0,72 AB	15,2
Media	240	65	111	0,61	14,8
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	0,0079	< 0,0001	0,6420
Número de ensayos	6	6	6	6	9

2.6.- TRIGO DURO.**2.6.1. Producción de grano.****2.6.1.1. Resultados de la campaña 2005-2006.**

Durante la campaña 2005-2006 se han ensayado 21 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 VIRGILIO y GIUSTO, junto con el testigo CLAUDIO, se han incluido únicamente en los ensayos de la zona Norte. Las variedades DON SEBASTIAN, GRECALE y LEVANTE se han incluido únicamente en los ensayos de la zona Sur. De entre las nuevas variedades, la mayoría de ellas forman parte del grupo ENSAYO (todas excepto GRECALE y LEVANTE en la Zona Sur) y deberían haberse incluido en todos los ensayos realizados.

Las variedad testigo de la zona Norte CLAUDIO ha estado presente en únicamente 9 ensayos de los 20 realizados, concretamente en las localidades de las comunidades de Aragón, Castilla y León y Navarra. Las variedades testigo DON PEDRO y GALLARETA se han incluido únicamente en 8 ensayos de la Zona Norte y en todos los de la Zona Sur. El resto de las variedades testigo (SIMETO y VITRON) se han incluido en todos los ensayos de la red. Entre las nuevas variedades, VIRGILIO, CATERVO, CIMBEL, DON JOSÉ y SANTADUR son las únicas que se han incluido en todos los ensayos de la zona Norte. En la zona Sur todas las variedades han estado presentes en los 11 ensayos realizados, con la excepción de BONITEC que se ha incluido únicamente en nueve.

Tabla 72.- Características de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2005-2006 por el GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	GRUPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
CLAUDIO	MONSANTO		TESTIGO NORTE		(9/0)
DON PEDRO			TESTIGO		(8/11)
GALLARETA			TESTIGO		(8/11)
SIMETO	PRO.SE.ME.		TESTIGO		(20/11)
VITRON	SEMILLAS BATLLE		TESTIGO		(20/11)
VIRGILIO	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	ENSAYO NORTE	3º	(20/11)
CATERVO	PRO.SE.ME.	CEE	ENSAYO	2º	(20/11)
CIMBEL (D9W1099)	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	2º	(20/11)
DON SEBASTIAN	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO SUR	2º	(0/11)
DONDURO	SEMILLAS BATLLE	CEE	ENSAYO	2º	(15/11)
ESTRIBO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	ENSAYO	2º	(16/11)
GIUSTO	PRO.SE.ME.	CEE	ENSAYO NORTE	2º	(15/0)
TARANTO	MONSANTO	LVC	ENSAYO	2º	(19/11)
BONITEC	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	1º	(9/9)
DON FRANCISCO	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	1º	(17/11)
DON JOSE	AGROVEGETAL	LVC	ENSAYO	1º	(20/11)
KRUCIALLE	AGRAR SEMILLAS	LVC	ENSAYO	1º	(19/11)
SANTADUR	GALVEZ SEMILLAS	LVC	ENSAYO	1º	(20/11)
VITRONERO	SEMILLAS BATLLE	LVC	ENSAYO	1º	(14/11)
GRECALE	SEMILLAS ADUCO	CEE	ANEXO SUR	1º	(0/11)
LEVANTE	SEMILLAS ADUCO	CEE	ANEXO SUR	1º	(0/11)

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 30 (19 de la Zona Norte y 11 de la Zona Sur). Se han considerado todas las nuevas variedades que se han ensayado en las dos zonas (un total de 12), junto con los testigos SIMETO y VITRON. Los testigos DON PEDRO y GALLARETA, a pesar de haberse ensayado en las dos zonas, no se han considerado por estar poco representados en la Zona Norte.

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 2005-2006, 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. También se ha incorporado un factor de ponderación específico que tiene en cuenta la calidad del ensayo (es decir, su capacidad de estimar con mayor o menor precisión el comportamiento varietal).

Tabla 73.- Índice productivo medio respecto a los testigos SIMETO y VITRON de las variedades de trigo duro ensayadas, durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados, obtenidas mediante la ponderación de los ensayos según el número de repeticiones y la media de cuadrados del error.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
DONDURO	4865	104,7	A	26
VITRONERO	4839	104,2	A	25
VITRON (T)	4797	103,2	A	30
TARANTO	4696	101,1	A	29
SANTADUR	4673	100,6	A	30
CATERVO	4643	99,9	A	30
DON JOSÉ	4627	99,6	A	30
BONITEC	4612	99,3	AB	18
DON FRANCISCO	4548	97,9	AB	27
KRUCIALLE	4536	97,6	AB	30
VIRGILIO	4501	96,9	AB	30
CIMBEL	4498	96,8	AB	30
SIMETO (T)	4496	96,8	AB	30
ESTRIBO	4144	89,2	B	27
Media	4605 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	4646 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor < 0,0001			
Coefficiente de variación	9,10 %			
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. En el conjunto de todos los ensayos realizados, ninguna de las variedades ha superado significativamente las producciones de los testigos SIMETO y VITRON. Los resultados de la variedad BONITEC hay que considerarlos con las suficientes precauciones, como consecuencia de haberse incluido en un número muy menor de ensayos. Las diferencias de rendimiento medio entre variedades son menores comparando con los análisis en que se ha considerado de forma separada la Zona

Norte y la Zona Sur, como consecuencia probablemente de un comportamiento diferencial de estas variedades en función de la zona de ensayo. Un ejemplo sería la variedad KRUCIALLE que ha mostrado una buena adaptación en la Zona Norte y muy peor en la Zona Sur.

2.6.1.1.2 Zona Norte

Todos los ensayos realizados en la zona Norte, con la excepción de la localidad de Cinco Casas (Castilla-La Mancha), con un coeficiente de variación del 16,4 % y sin diferencias significativas entre las variedades ensayadas, 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 19.

En la Tabla 74 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CLAUDIO, DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, durante la campaña 2005-2006, 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. También se ha incorporado un factor de ponderación específico que tiene en cuenta la calidad del ensayo (es decir, su capacidad de estimar con mayor o menor precisión el comportamiento varietal).

Tabla 74.- Índice productivo medio respecto a los testigos CLAUDIO, DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON de las variedades de trigo duro ensayadas en la zona Norte de España durante la campaña 2005-2006, en el marco de trabajo del GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados, obtenidas mediante la ponderación de los ensayos según el número de repeticiones y la media de cuadrados de error.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
CLAUDIO (T)	5300	118,1	A	9
KRUCIALLE	4761	106,0	AB	19
DONDURO	4687	104,4	ABC	15
CATERVO	4645	103,5	BC	19
VITRON (T)	4624	103,0	BCD	19
VITRONERO	4592	102,3	BCDE	14
GIUSTO	4568	101,7	BCDE	15
VIRGILIO	4515	100,6	BCDE	19
SANTADUR	4502	100,3	BCDE	19
BONITEC	4475	99,7	BCDE	9
TARANTO	4456	99,2	BCDE	18
DON PEDRO (T)	4441	98,9	BCDE	8
DON JOSE	4433	98,7	BCDE	19
DON FRANCISCO	4378	97,5	BCDE	16
CIMBEL	4342	96,7	BCDE	19
SIMETO (T)	4137	92,2	CDE	19
ESTRIBO	3999	89,1	DE	16
GALLARETA (T)	3944	87,9	E	8
MEDIA	4505 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	4525 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor < 0,0001			
Coeficient de variación	4,77 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

De los resultados de la Tabla 74 se desprende que globalmente únicamente el testigo CLAUDIO, con los rendimientos más elevados, ha resultado estadísticamente superior al testigo VITRON. Las variedades KRUCIALLE y DONDURO son las únicas que han presentado unos rendimientos que no han diferido significativamente del testigo CLAUDIO. Los resultados de los testigos CLAUDIO, DON PEDRO y GALLARETA, junto con los de la variedad BONITEC hay que considerarlos con las suficientes precauciones debido al bajo número de ensayos en los que se han incluido. Se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en función de la localidad de ensayo.

2.6.1.1.3. Zona Sur

Todos los ensayos realizados en la zona Sur 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 2005-2006. El número de ensayos implicados en este estudio ha sido finalmente de 11.

Tabla 75.- Índice productivo medio respecto a los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON de las variedades de trigo duro ensayadas en la zona Sur de España durante la campaña 2005-2006, en el marco de trabajo del GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados, obtenidas mediante la ponderación de los ensayos según el número de repeticiones y la media de cuadrados del error.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
VITRONERO	5227	109,4	A	11
DONDURO	5142	107,6	A	11
SIMETO (T)	5131	107,4	A	11
TARANTO	5110	106,9	A	11
VITRON (T)	5089	106,5	A	11
GRECALE	5041	105,5	AB	11
SANTADUR	4970	104,0	ABC	11
DON JOSE	4961	103,8	ABC	11
DON SEBASTIAN	4895	102,4	ABC	11
DON FRANCISCO	4846	101,4	ABC	11
BONITEC	4833	101,1	ABC	9
DON PEDRO (T)	4793	100,3	ABC	11
CIMBEL	4777	100,0	ABC	11
CATERVO	4635	97,0	ABCD	11
VIRGILIO	4461	93,4	BCD	11
ESTRIBO	4409	92,3	CD	11
LEVANTE	4381	91,7	CD	11
KRUCIALLE	4113	86,1	D	11
GALLARETA (T)	4101	85,8	D	11
Media	4785 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	4779 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor < 0,0001			
Coeficiente de variación	8,85 %			
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 DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, durante la campaña 2005-2006, 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. También se ha incorporado un factor de ponderación específico que tiene en cuenta la calidad del ensayo (es decir, su capacidad de estimar con mayor o menor precisión el comportamiento varietal). 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. Ninguna de las variedades ha superado significativamente las producciones de los testigos SIMETO, VITRON y DON PEDRO.

2.6.1.2. Resultados conjuntos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2004-2005 y 2005-2006. 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 (CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO), junto al testigo común 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 43 ensayos, de los cuales 14 pertenecen a la campaña 2004-2005 y 30 a la campaña 2005-2006. De éstos 18 corresponden a la zona Sur y 25 a la zona Norte. Pertenecen a 32 localidades distintas de las cuales Azuaga, Cañete de las Torres, Fernán Núñez, Lebrija, Los Balbases, Montañana, Olivenza, Sabiote, Tauste, Used y Véjer de la Frontera 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 (p -valor = 0.0265). La interacción localidad por variedad no es significativa aunque sí lo es la interacción triple variedad por localidad y por año que implica que el comportamiento de las variedades varía simultáneamente en función de la localidad y del año, hecho que va a dificultar cualquier recomendación.

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 2004-2005 y 2005-2006.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	20,85	0,0010		
	Localidad		A			2215,572	680,986
	Localidad*Año		A			442,049	212,932
ϕ	Variedad	6	F	2,45	0,0265		
ω ϕ	Variedad*Año	6	F	2,22	0,0559		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			277,857	25,743
	ERROR		A				46,666

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

El test de separación de medias de Edwards & Berry no muestra diferencias de producción entre las variedades ensayadas (Tabla 77). Ninguna variedad ha superado significativamente la producción del testigo VITRON.

Tabla 77.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO junto con el testigo VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
VITRON (T)	4065	100,0	A	43
DONDURO	3978	97,9	A	39
VIRGILIO	3939	96,9	A	43
CATERVO	3906	96,1	A	41
TARANTO	3858	94,9	A	39
CIMBEL	3809	93,7	A	43
ESTRIBO	3574	87,9	A	40
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3876	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4065	
Nivel de significación (p-valor)			0,4447	

En la Tabla 78 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose que ninguna variedad se ha situado mayoritariamente en el tercil superior, aunque sí ESTRIBO en el tercil inferior. Las diferencias en la estabilidad genotípica entre variedades son poco importantes.

Tabla 78.- Estabilidad genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO junto con el testigo VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

VARIETADES	TERCILES			ESTABILIDAD GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
VITRON (T)	20	18	5	173,604
DONDURO	18	16	5	285,196
VIRGILIO	8	26	9	144,451
CATERVO	11	22	8	181,193
TARANTO	13	17	9	207,783
CIMBEL	12	19	12	109,357
ESTRIBO	3	11	26	149,283
GxE (Componente de la varianza)				175,844

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 6 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, regadíos fríos y regadíos templados. 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 (8), secanos húmedos y de alto potencial fríos (4), secanos húmedos y de alto potencial templados (10), regadíos fríos (3) y regadíos templados (5).

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. Tampoco se observa una interacción variedad por zona agroclimática significativa (p -valor=0,2788), lo que supone la no 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 CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	5	F	3,1	0,1196		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1689,522	574,752
	Año	1	F	21,02	0,0059		
	Zona Agroclimática*Año	4	F	2,23	0,2015		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			301,972	199,418
U	Variedad	6	F	2,81	0,0127		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	30	F	1,16	0,2788		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	
	Variedad*Año	6	F	2,05	0,0913		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	20	F	0,54	0,9226		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			275,800	28,892
	ERROR		A			46,666	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 80 a 85 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. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades en el interior de ninguna zona agroclimática.

Tabla 80.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
VIRGILIO	3384	103,3	A	6	7	
VITRON (T)	3275	100,0	A	7	4	2
CATERVO	3241	98,9	A	4	7	2
CIMBEL	3199	97,7	A	3	6	4
TARANTO	3086	94,2	A	4	3	4
DONDURO	3010	91,9	A	2	7	2
ESTRIBO	2889	88,2	A		4	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3155		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3275		
Nivel de significación (p-valor)				0,3968		

Tabla 81.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
TARANTO	3654	105,3	A	2	6	
DONDURO	3517	101,4	A	5	3	
VITRON (T)	3470	100,0	A	3	2	3
CATERVO	3342	96,3	A	3	3	1
CIMBEL	3338	96,2	A	2	4	2
ESTRIBO	3114	89,7	A	1	2	5
VIRGILIO	3111	89,7	A		4	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3364		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3470		
Nivel de significación (p-valor)				0,4638		

Tabla 82.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CIMBEL	3335	104,8	A	2	1	1
CATERVO	3248	102,1	A	1	2	
VITRON (T)	3181	100,0	A	3	1	
TARANTO	3142	98,8	A	2	2	
VIRGILIO	3058	96,1	A		3	1
ESTRIBO	2649	83,3	A		1	3
DONDURO	2417	76,0	A		2	1
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3004		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3181		
Nivel de significación (p-valor)				0,4496		

Tabla 83.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
VITRON (T)	4471	100,0	A	4	6	
DONDURO	4469	100,0	A	5	3	2
TARANTO	4324	96,7	A	4	3	3
ESTRIBO	4145	92,7	A	2	3	5
VIRGILIO	4095	91,6	A		7	3
CIMBEL	4084	91,4	A	4	3	3
CATERVO	3970	88,8	A		6	4
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4223		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4471		
Nivel de significación (p-valor)				0,3224		

Tabla 84.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona agroclimática de los regadíos fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
DONDURO	6578	103,7	A	3		
CATERVO	6573	103,7	A	1	2	
VITRON (T)	6340	100,0	A	1	2	
VIRGILIO	6295	99,3	A	1	1	1
CIMBEL	6108	96,3	A		2	1
TARANTO	6068	95,7	A		2	1
ESTRIBO	5239	82,6	A			3
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6172		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6340		
Nivel de significación (p-valor)				0,1038		

Tabla 85.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona agroclimática de los regadíos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
DONDURO	5782	109,4	A	3	1	
VIRGILIO	5442	103,0	A	1	4	
CATERVO	5423	102,6	A	2	2	1
VITRON (T)	5284	100,0	A	2	3	
TARANTO	5240	99,2	A	1	1	1
CIMBEL	4980	94,3	A	1	3	1
ESTRIBO	4733	89,6	A		1	2
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5269		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5284		
Nivel de significación (p-valor)				0,3396		

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.

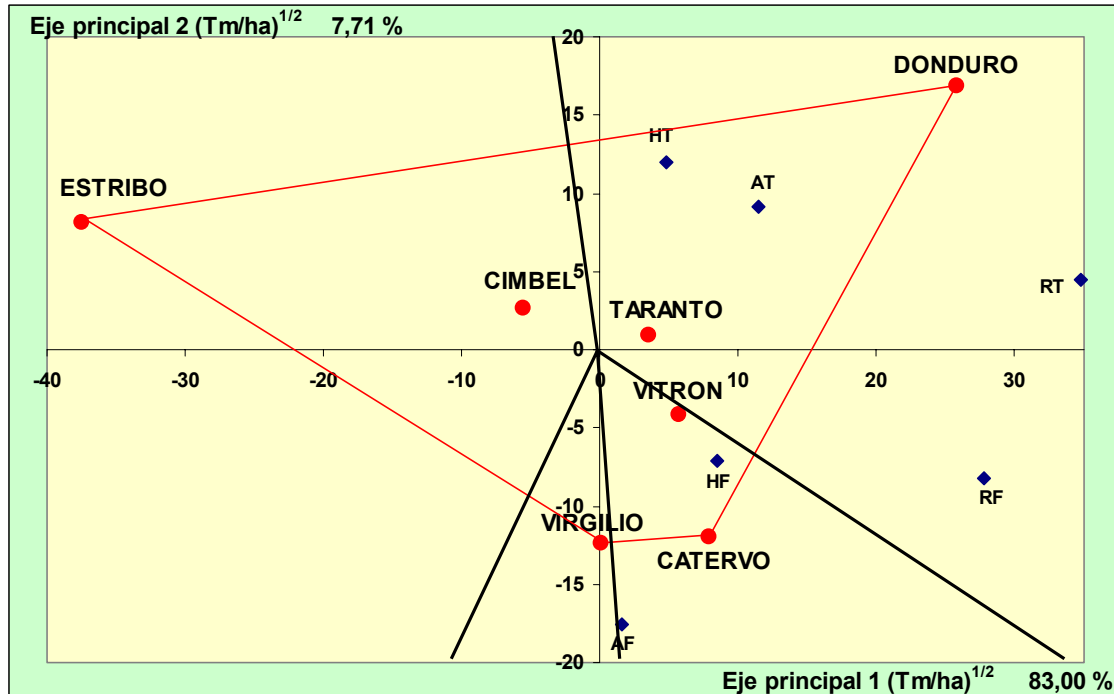


Figura 9.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos (AF), secanos áridos y semiáridos templados (AT), secanos húmedos y de alto potencial fríos (HF), secanos húmedos y de alto potencial templados (HT) y regadíos fríos (RF), durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

La no existencia de una interacción variedad por zona agroclimática significativa sugiere que las variedades han tenido un comportamiento homogéneo en todas las zonas. Sin embargo los datos sugieren una mejor adaptación relativa de la variedad DONDURO en las zonas templadas y de CATERVO y VIRGILIO en las zonas frías.

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 3000 kg/ha), Rendimiento medio (entre 3000 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 (12), Rendimiento medio (20) y Rendimiento alto (11).

Se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 86), obteniéndose un rendimiento medio de 1963, 4156 y 6299 kg/ha en las zonas Rendimiento bajo, medio y alto, respectivamente. Se ha observado también una interacción variedad por zona productiva significativa (p-valor=0.0419), que nos indica un comportamiento distinto de las variedades en función del nivel productivo del ensayo (bajo-medio-alto).

Tabla 86.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	91,39	0,0108		
	Localidad*Zona Productiva		A			350,581	102,07
	Año	1	F	9,44	0,0916		
	Zona Productiva*Año	2	F	0,83	0,5479		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			22,582	31,049
U	Variedad	6	F	3,82	0,0013		
G*E	Zona Productiva* Variedad	12	F	1,86	0,0419		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0	
	Variedad*Año	6	F	2,58	0,0824		
	Zona Productiva* Variedad*Año	10	F	1,35	0,3128		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			168,352	16,474
	ERROR		A			46,666	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 87 a 89 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas. Sin embargo en el interior de cada una de las zonas productivas preestablecidas no se han observado diferencias significativas de producción entre variedades.

Tabla 87.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO junto con el testigo VITRON, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
VIRGILIO	2061	107,7	A	5	6	1
CATERVO	2019	105,6	A	4	6	1
CIMBEL	2011	105,1	A	5	4	3
TARANTO	2006	104,9	A	3	3	4
DONDURO	1923	100,5	A	3	6	2
VITRON (T)	1913	100,0	A	3	5	4
ESTRIBO	1807	94,5	A	1	5	5
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				1963		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				1913		
Nivel de significación de las variedades				0,8624		

Tabla 88.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO junto con el testigo VITRON, en la zona rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
VITRON (T)	4350	100,0	A	10	9	1
DONDURO	4293	98,7	A	9	6	3
CIMBEL	4280	98,4	A	6	10	4
TARANTO	4184	96,2	A	6	10	3
CATERVO	4106	94,4	A	5	10	4
VIRGILIO	3998	91,9	A	1	12	7
ESTRIBO	3879	89,2	A	2	4	14
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4156		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4350		
Nivel de significación de las variedades				0,2091		

Tabla 89.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO junto con el testigo VITRON, en la zona rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
DONDURO	6610	101,3	A	6	4	
VITRON (T)	6527	100,0	A	7	4	
VIRGILIO	6506	99,7	A	2	8	1
TARANTO	6456	98,9	A	4	4	2
CATERVO	6260	95,9	A	2	6	3
CIMBEL	6108	93,6	A	1	5	5
ESTRIBO	5627	86,2	A		2	7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6299		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6527		
Nivel de significación de las variedades				0,0902		

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 productiva.

Las variedades DONDURO y VITRON serían las más recomendables en las zonas de rendimiento alto y medio. Por el contrario, VIRGILIO sería la más recomendable en la zona de rendimiento bajo.

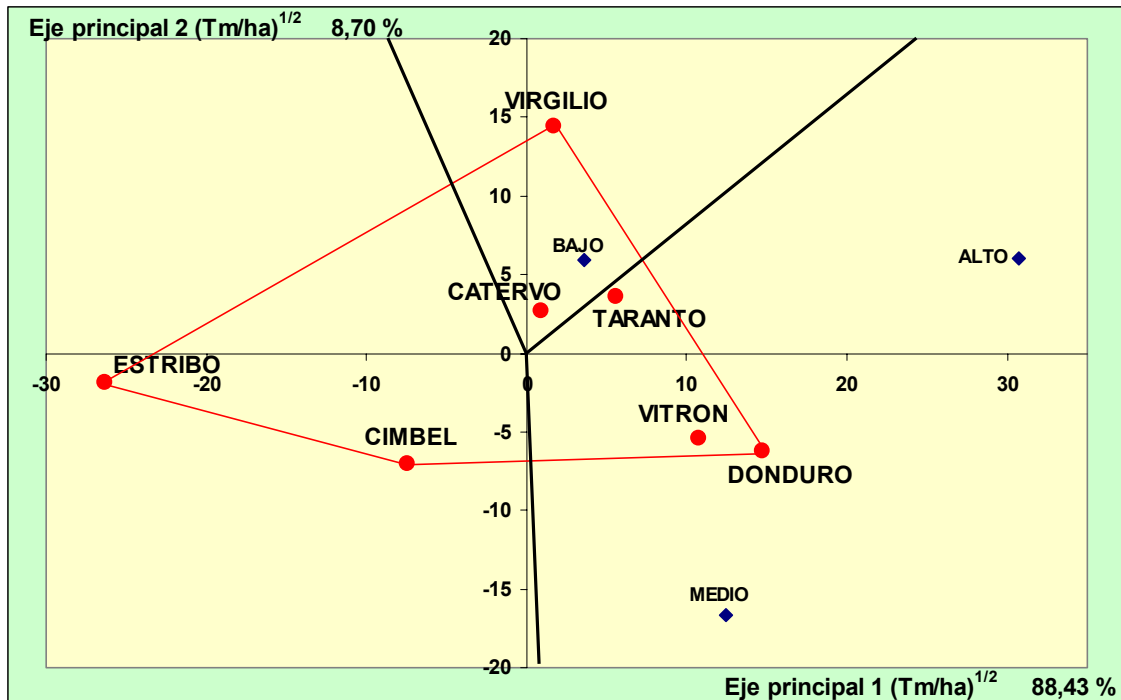


Figura 10.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIÁN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, en las zonas productivas Rendimiento bajo, medio y alto, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

2.6.1.2.1.3.- Comportamiento varietal en función de la zona geográfica (Norte/Sur).

Con la finalidad de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado los ensayos en dos zonas geográficas: zona Norte y zona Sur. Este análisis nos va indicar el interés que puede tener el analizar separadamente en las dos zonas el comportamiento de las variedades. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zona Norte (25) y zona Sur (18).

En la Tabla 90 aparece el análisis de varianza conjunto con objeto de identificar el posible comportamiento diferencial de las variedades ensayadas en función de la zona geográfica. No se observan diferencias significativas de producción entre la zona Norte y Sur. Tampoco se observa un comportamiento diferencial de las variedades en función de la zona geográfica (interacción variedad por zona geográfica p-valor=0.1390).

Tabla 90.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
W	Zona Geográfica	1	F	0,07	0,7947		
	Localidad*Zona Geográfica		A				
	Año	1	F	23,49	0,0009	2387,515	711,489
	Zona Geográfica*Año	1	F	3,40	0,0984		
	Localidad*Zona Geográfica*Año		A			349,941	181,194
U	Variedad	6	F	2,65	0,0173		
G*E	Zona Geográfica* Variedad	6	F	1,64	0,1390		
	Localidad*Variedad*Zona Geográfica		A			0	
	Variedad*Año	6	F	2,21	0,0581		
	Zona Geográfica* Variedad*Año	6	F	0,45	0,8384		
	Localidad*Zona Geográfica*Variedad*Año		A			274,695	25,847
	ERROR		A			46,666	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

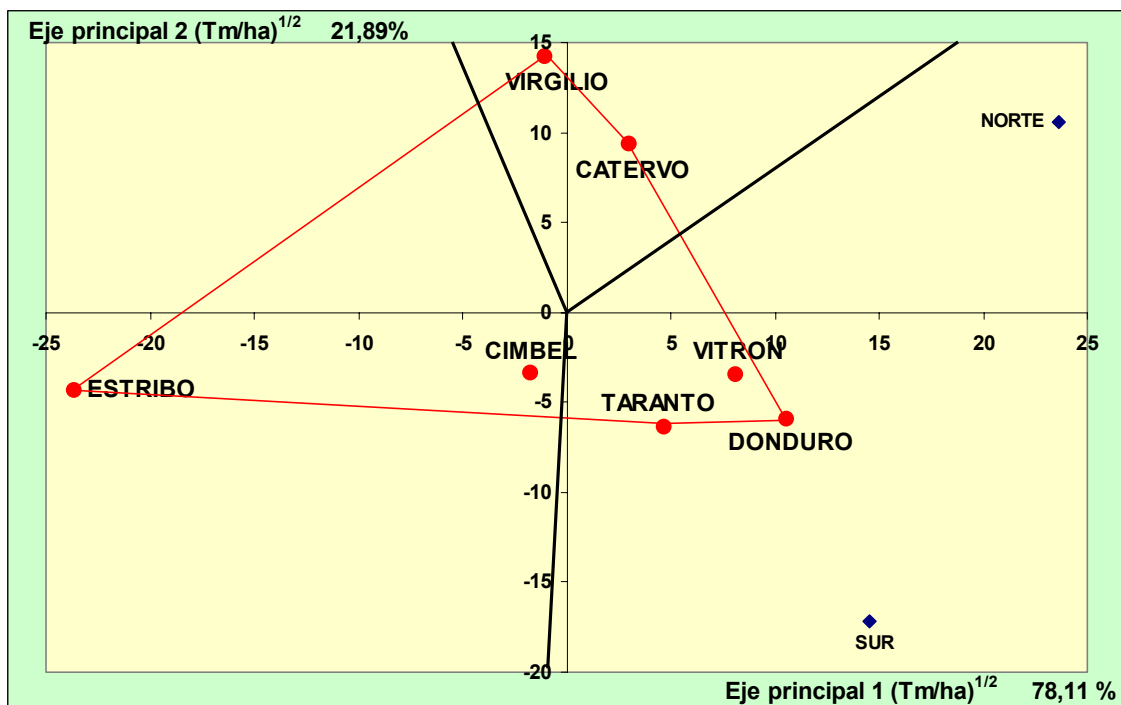


Figura 11.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en las zonas geográficas Norte y Sur, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

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 11 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona geográfica.

La no existencia de una interacción variedad por zona agroclimática geográfica indica que las variedades han tenido un comportamiento homogéneo en las dos zonas. Sin embargo los datos sugieren una peor adaptación relativa de las variedades VIRGILIO y CATERVO en la zona Sur.

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 (CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO, VIRGILIO), junto al testigo 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 25 ensayos, de los cuales 6 pertenecen a la campaña 2004-2005 y 19 a la campaña 2005-2006. Estos ensayos se corresponden con 20 localidades distintas de las cuales Los Balbases, Montañana, Sabiote, Tauste y Used 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 91). 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 (p -valor=0.0012). El componente de varianza de la interacción variedad por localidad se ha estimado con poca precisión, tal como indica el alto valor del error estándar, y en consecuencia no queda claro que las variedades se hayan comportado de forma distinta dependiendo de la localidad de ensayo. Por el contrario, se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en función de forma simultánea de la localidad y el año de ensayo.

Tabla 91.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo duro, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	7,00	0,0572		
	Localidad		A			3532,428	1250,069
	Localidad*Año		A			309,701	228,246
Variedad	Variedad	7	F	3,68	0,0012		
	Variedad*Año	7	F	1,79	0,1396		
	Variedad*Localidad		A			15,453	31,434
Localidad*Variedad*Año	Localidad*Variedad*Año		A			145,969	34,914
	ERROR		A			46,687	

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 VITRON (Tabla 92). La variedad ESTRIBO es la única que ha presentado producciones significativamente inferiores a las del testigo VITRON.

Tabla 92.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	
			Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
VIRGILIO	4217	102,2	A	25
CATERVO	4159	100,8	A	25
VITRON (T)	4127	100,0	A	25
DONDURO	4076	98,8	A	21
TARANTO	4043	98,0	AB	21
GIUSTO	3984	96,5	AB	21
CIMBEL	3981	96,5	AB	25
ESTRIBO	3649	88,4	B	22
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4030	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4127	
Coefficiente de variación			10,53 %	

En la Tabla 93 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades así como la estimación de su estabilidad genotípica. La variedad más estable ha sido el testigo VITRON que se ha situado en la mayoría de los casos en los terciles superior y medio. Por el contrario, la más inestable ha sido DONDURO.

Tabla 93.- Estabilidad genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO, VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

VARIEDADES	TERCILES			ESTABILIDAD GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
VIRGILIO	10	11	4	134,626
CATERVO	15	5	5	128,943
VITRON (T)	14	7	4	52,792
DONDURO	10	8	3	302,112
TARANTO	7	7	7	212,715
GIUSTO	10	4	7	191,746
CIMBEL	6	7	12	148,889
ESTRIBO	3	1	18	200,509
GxE (Componente de la varianza)				167,164

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, secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos y secanos y regadíos templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos fríos (13), secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos (6) y secanos y regadíos templados (6).

En la Tabla 94 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 zonas agroclimáticas preestablecidas. La interacción variedad por zona agroclimática tampoco ha sido significativa.

Tabla 94.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	1,07	0,4829		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			3763,175	1281,663
	Año	1	F	14,02	0,0645		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	10,61	0,0827		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			52,717	64,926
U	Variedad	7	F	3,44	0,0022		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	14	F	1,32	0,2055		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	
	Variedad*Año	7	F	1,07	0,4355		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	5	F	0,41	0,8343		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			172,785	21,721
	ERROR					46,687	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 95 a 97 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. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades en el interior de ninguna zona agroclimática.

Tabla 95.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
VIRGILIO	3797	108,9	A	6	7	
VITRON (T)	3489	100,0	A	8	2	3
CATERVO	3420	98,0	A	8	1	4
TARANTO	3342	95,8	A	4	3	4
CIMBEL	3319	95,1	A	3	5	5
GIUSTO	3303	94,7	A	5	1	5
DONDURO	3201	91,8	A	3	6	2
ESTRIBO	3048	87,4	A	2	1	9
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3365		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3489		
Nivel de significación (p-valor)				0,2768		

Tabla 96.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
VIRGILIO	5199	103,2	A	1	2	3
GIUSTO	5092	101,0	A	3	2	
CATERVO	5085	100,9	A	3	3	
VITRON (T)	5040	100,0	A	4	2	
DONDURO	4995	99,1	A	4		1
TARANTO	4885	96,9	A	1	3	2
CIMBEL	4806	95,4	A	2		4
ESTRIBO	4051	80,4	A			6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4894		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5040		
Nivel de significación (p-valor)				0,0784		

Tabla 97.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona agroclimática de los secanos y regadíos templados, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE en la zona Norte, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
DONDURO	5043	108,2	A	3	2	
TARANTO	4873	104,6	A	2	1	1
CATERVO	4827	103,6	A	4	1	1
VIRGILIO	4796	102,9	A	3	2	1
VITRON (T)	4661	100,0	A	2	3	1
CIMBEL	4540	97,4	A	1	2	3
GIUSTO	4435	95,2	A	2	1	2
ESTRIBO	4310	92,5	A	1		3
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4686		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4661		
Nivel de significación (p-valor)				0,3755		

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 12 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona agroclimática.

La no existencia de una interacción variedad por zona agroclimática indica que las variedades han tenido un comportamiento homogéneo en todas las zonas.

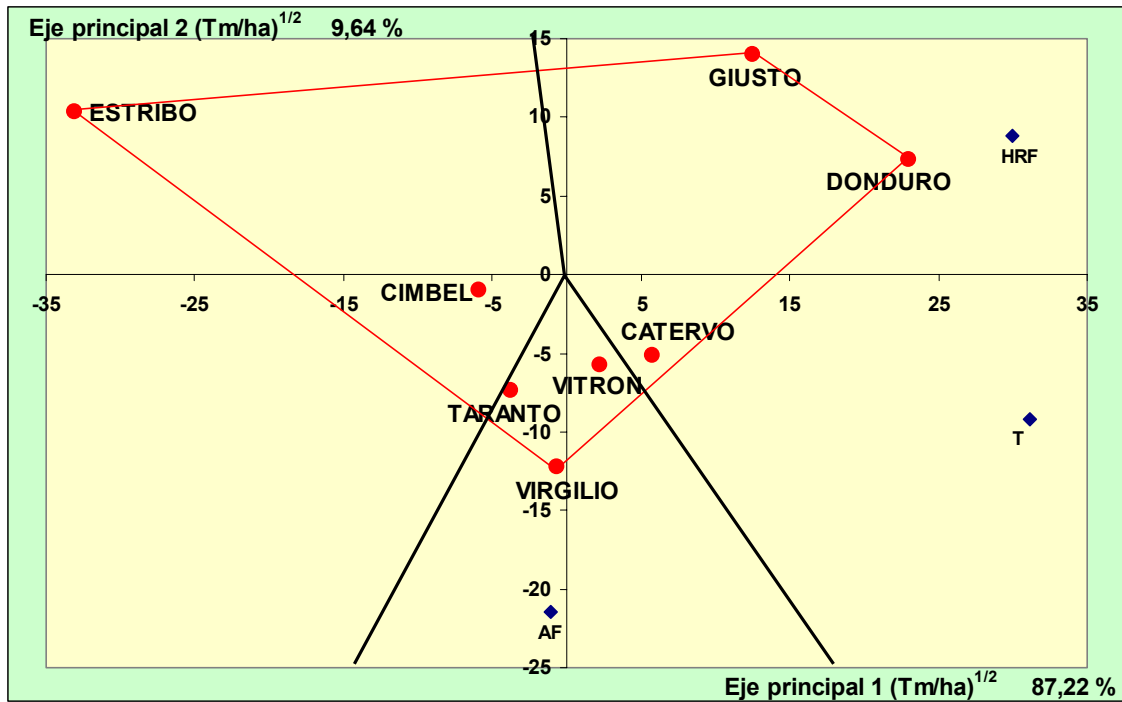


Figura 12.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CATERVO, CIBBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO, VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en las zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos (AF), secanos húmedos y de alto potencial y regadíos fríos (HRF) y secanos y regadíos templados (RF) de la zona Norte, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

2.6.1.2.2.2- Comportamiento varietal en función de la zona productiva.

Se han agrupado los ensayos en función de su rendimiento medio. De esta forma se han establecido tres zonas productivas: Rendimiento bajo (inferior a 3000 kg/ha), Rendimiento medio (entre 3000 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 (9), Rendimiento medio (8) y Rendimiento alto (8).

Se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 98), obteniéndose un rendimiento medio de 2594, 5096 y 6576 kg/ha en las zonas Rendimiento bajo, medio y alto, respectivamente. No se ha observado tampoco una interacción variedad por zona productiva significativa (p-valor=0.1213), que nos indica un comportamiento homogéneo de las variedades en función del nivel productivo del ensayo (bajo-medio-alto).

Tabla 98.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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	37,3	0,0261		
	Localidad*Zona Productiva		A			67,026	524,649
	Año	1	F	0,56	0,5324		
	Zona Productiva*Año	2	F	0,01	0,99		
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			537,304	541,038
U	Variedad	7	F	3,60	0,0016		
G*E	Zona Productiva* Variedad	14	F	1,50	0,1213		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			24,6	75,268
	Variedad*Año	7	F	1,71	0,1976		
	Zona Productiva*Variedad*Año	12	F	1,78	0,1659		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			119,525	73,849
	ERROR		A			46,687	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 99 a 101 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 y, en consecuencia, no tiene sentido analizar el comportamiento de las variedades por zonas productivas.

Tabla 99.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
VIRGILIO	2809	104,2	A	5	4	
CATERVO	2746	101,9	A	6	2	1
VITRON (T)	2696	100,0	A	4	2	3
TARANTO	2588	96,0	A	3	1	3
CIMBEL	2578	95,6	A	2	4	3
GIUSTO	2531	93,9	A	3	1	4
DONDURO	2446	90,7	A	3	3	2
ESTRIBO	2360	87,5	A	1	1	6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				2594		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				2696		
Nivel de significación de las variedades				0,3114		

Tabla 100.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona Rendimiento medio, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
TARANTO	5378	103,5	A	2	3	2
CIMBEL	5246	101,0	A	3	2	3
DONDURO	5203	100,1	A	2	3	1
VITRON (T)	5195	100,0	A	5	2	1
CATERVO	5128	98,7	A	5	1	2
VIRGILIO	5018	96,6	A	1	5	2
GIUSTO	4920	94,7	A	4		2
ESTRIBO	4677	90,0	A	2		6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				5096		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				5195		
Nivel de significación de las variedades				0,7129		

Tabla 101.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO y VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
DONDURO	6938	103,0	A	5	2	
VIRGILIO	6869	102,0	A	4	2	2
VITRON (T)	6734	100,0	A	5	3	
CATERVO	6714	99,7	A	4	2	2
GIUSTO	6654	98,8	A B	3	3	1
TARANTO	6644	98,7	A B	2	3	2
CIMBEL	6322	93,9	A B	1	1	6
ESTRIBO	5729	85,1	B			6
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				6576		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				6734		
Nivel de significación de las variedades				0,0011		

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 13 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona productiva.

La no existencia de una interacción variedad por zona agroclimática agroclimática indica que las variedades han tenido un comportamiento homogéneo en todas las zonas productivas.

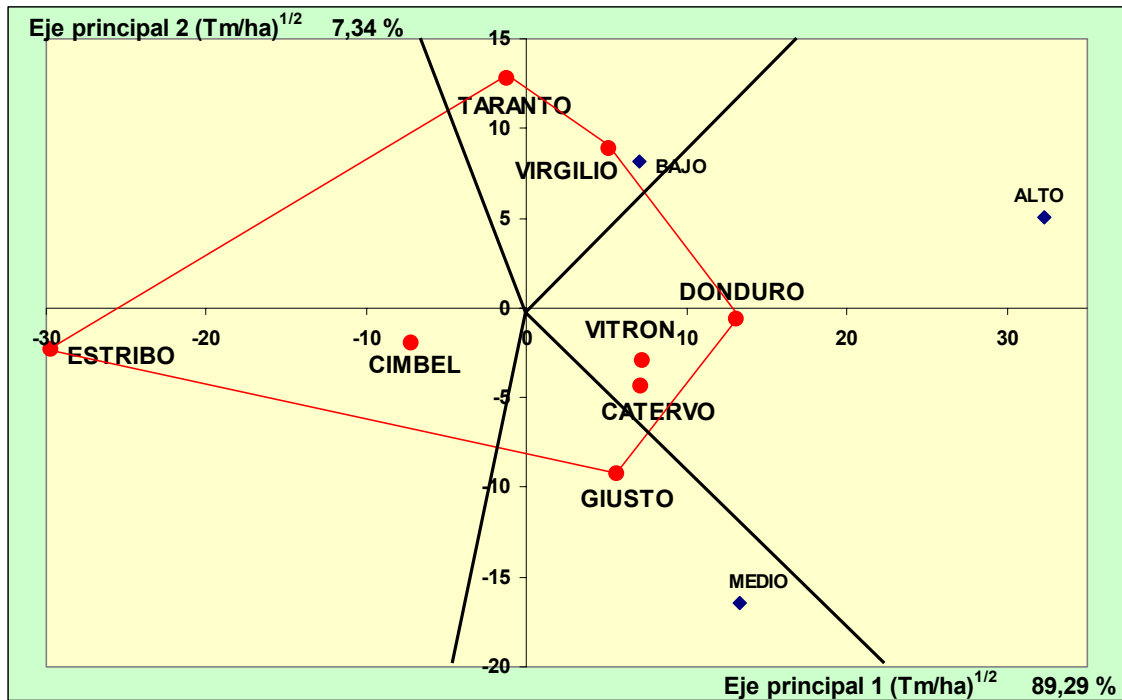


Figura 13.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CATERVO, CIMBEL, DONDURO, ESTRIBO, GIUSTO, TARANTO, VIRGILIO, junto con el testigo VITRON, en las zonas productivas Rendimiento bajo, medio y alto, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

2.6.1.2.3. Zona Sur

Se han seleccionado aquellas variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIAN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO), 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 18 ensayos, de los cuales 7 pertenecen a la campaña 2004-2005 y 11 a la campaña 2005-2006. Éstos se corresponden con 11 localidades distintas de las cuáles Azuaga, Cañete de la Torre, Fernán Núñez, Lebrija, Olivenza y Vejer de la Frontera 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 102). Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades (p -valor=0.0001). La interacción variedad por localidad no ha sido significativa y en consecuencia hay que considerar un comportamiento homogéneo de todas las variedades en todas las localidades. Por el contrario, la interacción triple variedad por localidad y por año sí que ha sido significativa, lo que es un indicador de la importancia de los efectos temporales.

Tabla 102.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo duro, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE en la zona Sur, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	20,35	0,0063		
	Localidad		A			556,586	390,864
	Localidad*Año		A			503,213	285,589
ϕ	Variedad	10	F	4,51	< 0,0001		
ω ϕ	Variedad*Año	10	F	2,97	0,0053		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			249,473	28,069
	ERROR		A			46,637	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

El test de separación de medias no muestra diferencias entre las variedades ensayadas (Tabla 103). Los índices productivos más elevados corresponden a DONDURO y al testigo SIMETO.

Tabla 103.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIÁN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto a los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α = 0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
DONDURO	4202	109,4	A	18
SIMETO (T)	4197	109,3	A	18
CATERVO	4106	106,9	A	16
VITRON (T)	4092	106,5	A	18
TARANTO	4070	106,0	A	18
DON SEBASTIÁN	3864	100,6	A	18
DON PEDRO (T)	3813	99,3	A	18
CIMBEL	3772	98,2	A	18
VIRGILIO	3709	96,6	A	18
ESTRIBO	3668	95,5	A	18
GALLARETA (T)	3262	84,9	A	18
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4155	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4020	
Nivel de significación (p-valor)			< 0,0001	

En la Tabla 104 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades ensayadas. Se observa que las variedades SIMETO, DONDURO, VITRON, TARANTO y CIMBEL se han situado mayoritariamente en el tercil superior. Por el contrario, GALLARETA, VIRGILIO y ESTRIBO se han situado mayoritariamente en el tercil inferior. Las variedades GALLARETA, VIRGILIO y DON PEDRO son las que han mostrado una mayor estabilidad genotípica.

Tabla 104.- Estabilidad genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIÁN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto a los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, obtenidas en el marco del GENVCE en la zona Sur, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

VARIETADES	TERCILES			ESTABILIDAD GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
SIMETO (T)	10	5	3	189,243
DONDURO	12	3	3	264,814
VITRON (T)	11	5	2	264,007
TARANTO	13	3	2	204,48
CIMBEL	11	3	4	105,465
DON SEBASTIÁN	4	8	6	197,544
DON PEDRO (T)	3	10	5	73,565
CATERVO	4	5	7	143,577
ESTRIBO	3	4	11	100,195
VIRGILIO	1	7	10	69,507
GALLARETA (T)		1	17	67,982
GxE (Componente de la varianza)				163,426

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 templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos templados (7) y secanos húmedos y de alto potencial templados (9).

En la Tabla 105 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. Así, no se aprecian diferencias significativas entre zonas agroclimáticas y tampoco una interacción variedad por zona agroclimática significativa, lo que supone una respuesta homogénea de las variedades ensayadas a las distintas zonas agroclimáticas.

Tabla 105.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIAN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ³
Z	Zona Agroclimática	1	F	2,45	0,2152		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			541,423	427,806
	Año	1	F	23,54	0,0167		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,69	0,47		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			527,217	343,882
G	Variedad	10	F	3,86	0,0002		
	Zona Agroclimática*Variedad	10	F	1,70	0,0928		
G*E	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	
	Variedad*Año	10	F	2,34	0,0343		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	10	F	0,61	0,7929		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			241,458	31,305
	ERROR		A			46,637	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 106 y 107 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 106.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIÁN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto a los testigos comunes DON PEDRO, GALLARETA, 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 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
CATERVO	4362	140,0	A	2	2	2
SIMETO (T)	3544	113,8	A B	4	1	2
DONDURO	3539	113,6	A B	5	2	
TARANTO	3487	111,9	A B	6	1	
DON PEDRO (T)	3197	102,6	A B	1	6	
DON SEBASTIAN	3192	102,5	A B	1	5	1
VITRON (T)	3169	101,7	A B	4	1	2
CIMBEL	3087	99,1	A B	4	2	1
ESTRIBO	2931	94,1	B	1		6
VIRGILIO	2925	93,9	B		1	6
GALLARETA (T)	2550	81,9	B			7
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3271		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3115		
Nivel de significación (p-valor)				0,0005		

Tabla 107.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIÁN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto a los testigos comunes DON PEDRO, GALLARETA, 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 templados, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
DONDURO	4492	106,7	A	6	1	2
VITRON (T)	4491	106,7	A	6	3	
SIMETO (T)	4464	106,1	A	5	3	1
DON SEBASTIAN	4334	103,0	A	3	3	3
TARANTO	4319	102,6	A	6	1	2
CIMBEL	4273	101,5	A	5	1	3
DON PEDRO (T)	4180	99,3	A	1	4	4
ESTRIBO	4121	97,9	A	2	2	5
VIRGILIO	4094	97,3	A	1	5	3
CATERVO	3763	89,4	A	1	3	5
GALLARETA (T)	3699	87,9	A		1	8
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				4203		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				4209		
Nivel de significación (p-valor)				0,0544		

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 4500 kg/ha) y Rendimiento alto (superior a 4500 kg/ha). El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: Rendimiento bajo (10) y Rendimiento alto (8).

Se han observado diferencias de producción entre las zonas productivas (Tabla 108), obteniéndose un rendimiento medio de 3365 y 4474 kg/ha en las zonas Rendimiento bajo y alto, respectivamente. Se ha observado también una interacción variedad por zona productiva significativa (p -valor=0.0015), que nos indica un comportamiento distinto de las variedades en función del nivel productivo del ensayo (bajo o alto).

Tabla 108.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo duro CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIAN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, con los datos obtenidos en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

	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
L	Zona Productiva	1	F	2,42			
	Localidad*Zona Productiva		A			1147,031	440,984
	Año	1	F	112,23			
	Zona Productiva*Año	1	F	41,64			
	Localidad*Zona Productiva*Año		A			0	
G	Variedad	10	F	4,94		< 0,0001	
L*G	Zona Productiva* Variedad	10	F	3,08	0,0015		
	Localidad*Variedad*Zona Productiva		A			0	
	Variedad*Año	10	F	4,36	0,2007		
	Zona Productiva*Variedad*Año	10	F	2367,00	0,3036		
	Localidad*Zona Productiva*Variedad*Año		A			141,186	17,005
	ERROR					46,637	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 109 y 110 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas productivas estudiadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades en el interior de cada una de las zonas productivas preestablecidas.

Tabla 109.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIÁN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, en la zona Rendimiento bajo, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
DONDURO	3808	115,9	A	7	2	1
SIMETO (T)	3722	113,3	A	7	1	2
TARANTO	3631	110,5	A	7	2	1
CIMBEL	3417	104,0	A B	9		1
VITRON (T)	3395	103,3	A B	4	4	2
DON SEBASTIAN	3357	102,1	A B	2	4	4
VIRGILIO	3350	101,9	A B	1	5	4
DON PEDRO (T)	3259	99,2	A B		6	4
CATERVO	3173	96,5	A B	1	4	3
ESTRIBO	3130	95,3	A B	2	2	6
GALLARETA (T)	2768	84,2	B			10
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)				3365		
ÍNDICE 100 (kg/ha)				3286		
Nivel de significación de las variedades				0,0025		

Tabla 110.- Producción media de las variedades CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIÁN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, en la zona Rendimiento alto, obtenidas en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	TERCILES		
				SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
VITRON (T)	4964	109,2	A	7	1	
SIMETO (T)	4722	103,9	A B	3	4	1
TARANTO	4589	101,0	A B	6	1	1
DON PEDRO (T)	4557	100,2	A B	3	4	1
DONDURO	4526	99,6	A B	5	1	2
CATERVO	4509	99,2	A B	3	1	4
CIMBEL	4459	98,1	A B	2	3	3
DON SEBASTIAN	4458	98,1	A B	2	4	2
ESTRIBO	4423	97,3	A B	1	2	5
VIRGILIO	4068	89,5	A B		2	6
GALLARETA (T)	3939	86,7	B		1	7

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	4474
ÍNDICE 100 (kg/ha)	4545
Nivel de significación de las variedades	0,0409

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 14 se observa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona productiva.

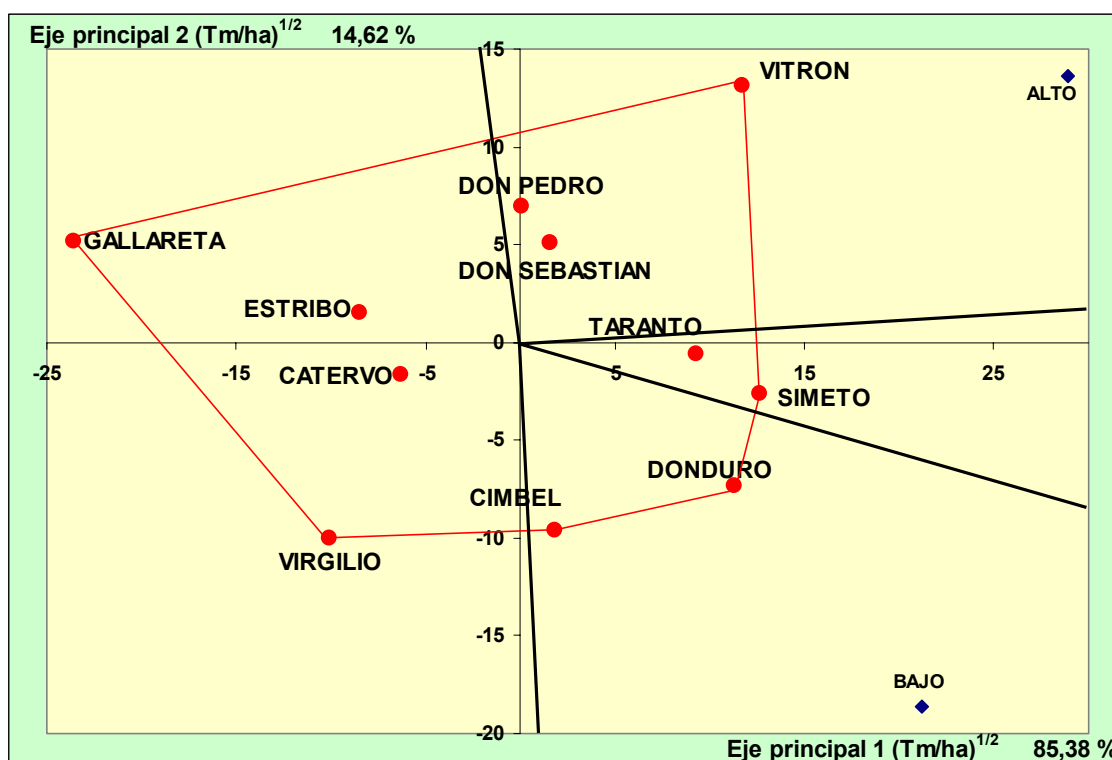


Figura 14.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades CATERVO, CIMBEL, DON SEBASTIÁN, DONDURO, ESTRIBO, TARANTO y VIRGILIO, junto con los testigos DON PEDRO, GALLARETA, SIMETO y VITRON, en las zonas Rendimiento bajo y alto, durante las campañas 2004-2005 y 2005-2006.

El testigo VITRON ha mostrado un mejor comportamiento relativo en la zona de Rendimiento alto, mientras que DONDURO en la de Rendimiento bajo. El testigo SIMETO ha mostrado una buena adaptación en las dos zonas productivas.

2.6.2. Variables agronómicas.

En las Tablas 111 a 113 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 111.- Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Norte durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIEDADES	ESPIGADO RESPECTO A VITRON (días)	OIDIO (Escala visual 0-9)	SEPTORIA (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)
BONITEC	-5	-	7	-
CATERVO	0	-	7	-
CIMBEL	0	-	6	-
CLAUDIO (T)	6	-	6	-
DON FRANCISCO	2	-	6	-
DON JOSE	1	-	7	-
DON PEDRO (T)		-		-
DONDURO	5	-	5	-
ESTRIBO	2	-	8	-
GALLARETA (T)		-		-
GIUSTO	6	-	6	-
KRUCIALLE	1	-	6	-
SANTADUR		-	7	-
SIMETO (T)	0	-	7	-
TARANTO	2	-	6	-
VIRGILIO	1	-	7	-
VITRON (T)	0	-	7	-
VITRONERO	8	-	7	-
Media	8-may	-	7	-
Número de ensayos	7	-	1	-

Tabla 112.- Altura, encamado, peso de 1000 granos y peso hectolítrico de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Norte durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
BONITEC	79	27	39,4 CDE	78,2 A
CATERVO	78	18	49,6 A	73,9 ABC
CIMBEL	80	48	40,9 CDE	75,2 ABC
CLAUDIO (T)	82	19	42,6 BCDE	79,5 A
DON FRANCISCO	84	9	44,8 ABCD	74,7 ABC
DON JOSE	86	8	45,1 ABC	75,5 ABC
DON PEDRO (T)	83	28	44,5 ABCDE	78,9 A
DONDURO	84	2	46,7 ABC	77,5 ABC
ESTRIBO	75	18	43,3 ABCDE	70,8 BC
GALLARETA (T)	85	40	38,8 CDE	77,8 AB
GIUSTO	76	0	44,5 ABCD	77,2 ABC
KRUCIALLE	78	14	38,0 DE	71,4 ABC
SANTADUR	84	24	36,3 E	72,7 ABC
SIMETO (T)	77	28	49,0 AB	71,9 ABC
TARANTO	75	9	44,9 ABC	75,5 ABC
VIRGILIO	83	17	42,5 BCDE	69,9 C
VITRON (T)	80	28	42,9 BCDE	75,0 ABC
VITRONERO	79	13	40,0 CDE	78,4 A
Media	80	19	43,0	75,2
Nivel significación variedades (p-valor)	0,4647	-	< 0,0001	< 0,0001
Número de ensayos	10	3	9	11

Tabla 113.- Calidad de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Norte durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	Calidad del gluten		Coloración del grano		VITROSIDAD (%)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
	SDS	Gluten Index	β -caro tenos	Color amarillo		
BONITEC	45,8 AB	74,0	-	23,9 AB	94,8	13,8
CATERVO	60,0 A	58,7	-	23,6 AB	95,6	13,9
CIMBEL	47,5 AB	51,3	-	24,0 A	94,0	13,8
CLAUDIO (T)			-			
DON FRANCISCO	42,0 AB	58,8	-	24,5 A	94,8	14,4
DON JOSE	42,0 AB	58,3	-	24,5 A	93,8	14,2
DON PEDRO (T)	31,8 B	50,8	-	23,6 AB	94,0	13,2
DONDURO	35,8 B	52,0	-	23,3 AB	93,2	14,3
ESTRIBO	48,5 AB	57,9	-	23,3 AB	96,0	14,4
GALLARETA (T)	37,5 B	62,4	-	22,7 AB	96,0	14,1
GIUSTO	42,8 AB	42,0	-	21,1 B	94,4	13,2
KRUCIALLE	39,3 B	39,9	-	23,7 AB	92,0	13,9
SANTADUR	44,5 AB	59,4	-	24,8 A	90,4	14,0
SIMETO (T)	46,0 AB	53,7	-	22,6 AB	93,6	14,0
TARANTO	48,3 AB	58,5	-	23,9 AB	95,2	13,9
VIRGILIO	39,8 B	56,8	-	22,9 AB	95,2	14,2
VITRON (T)	44,8 AB	52,5	-	23,0 AB	93,6	14,0
VITRONERO	46,3 AB	57,0	-	24,1 A	94,4	13,9
Media	43,7	55,5	-	23,5	94,2	14,0
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0019	0,6496	-	0,0035	0,5788	1,000
Número de ensayos	4	8	-	5	5	8

En las Tablas 114 a 116 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 114.- Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Sur durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIEDADES	ESPIGADO RESPECTO A VITRON (días)	OIDIO (Escala visual 0-9)	SEPTORIA (Escala visual 0-9)	ROYA PARDA (Escala visual 0-9)	ROYA AMARILLA (Escala visual 0-9)
BONITEC		-	-	-	-
CATERVO	0	-	-	-	-
CIMBEL	-2	-	-	-	-
DON FRANCISCO	-2	-	-	-	-
DON JOSE	4	-	-	-	-
DON PEDRO (T)	5	-	-	-	-
DON SEBASTIAN	-1	-	-	-	-
DONDURO	3	-	-	-	-
ESTRIBO	0	-	-	-	-
GALLARETA (T)	2	-	-	-	-
GRECALE	2	-	-	-	-
KRUCIALLE	9	-	-	-	-
LEVANTE	7	-	-	-	-
SANTADUR	3	-	-	-	-
SIMETO (T)	0	-	-	-	-
TARANTO	8	-	-	-	-
VIRGILIO	3	-	-	-	-
VITRON (T)	0	-	-	-	-
VITRONERO	2	-	-	-	-
Media	5-abr	-	-	-	-
Número de ensayos	2	-	-	-	-

Tabla 115.- Altura, encamado, peso de 1000 granos y peso hectolítrico de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Sur durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
BONITEC		-	36,7 BCD	81,1 AB
CATERVO	75	-	44,8 AB	80,7 AB
CIMBEL	75	-	35,6 D	79,3 B
DON FRANCISCO	68	-	41,5 ABCD	81,8 AB
DON JOSE	80	-	41,6 ABCD	82,5 AB
DON PEDRO (T)	68	-	39,0 ABCD	82,0 AB
DON SEBASTIAN	80	-	44,7 ABC	83,5 A
DONDURO	90	-	45,4 A	81,9 AB
ESTRIBO	60	-	40,5 ABCD	79,1 B
GALLARETA (T)	83	-	36,4 CD	81,3 AB
GRECALE	63	-	34,8 D	79,9 AB
KRUCIALLE	60	-	33,4 D	73,9 C
LEVANTE	70	-	38,6 ABCD	80,0 AB
SANTADUR	80	-	34,4 D	79,3 B
SIMETO (T)	73	-	44,6 ABC	78,8 B
TARANTO	70	-	40,1 ABCD	80,6 AB
VIRGILIO	80	-	38,6 ABCD	79,1 B
VITRON (T)	70	-	40,3 ABCD	80,8 AB
VITRONERO	90	-	36,3 CD	80,8 AB
Media	74	-	39,5	80,3
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0596	-	< 0,0001	< 0,0001
Número de ensayos	2	-	9	9

Tabla 116.- Calidad de las variedades de trigo duro, ensayadas en la zona Sur durante la campaña 2005-2006, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	Calidad del gluten		Coloración del grano		VITROSIDAD (%)	CONTENIDO EN PROTEÍNA (%)
	SDS	Gluten Index	β-carotenos	Color amarillo		
BONITEC	37,4 CD	76,9 AB	-	23,7 ABC	96,9	14,5
CATERVO	54,4 ABC	81,3 AB	-	23,8 ABC	96,4	15,6
CIMBEL	59,7 AB	79,6 AB	-	24,5 AB	96,7	14,8
DON FRANCISCO	48,1 BCD	77,0 AB	-	24,6 AB	96,0	15,1
DON JOSE	46,9 BCD	80,8 AB	-	24,4 ABC	95,8	14,7
DON PEDRO (T)	40,3 CD	55,4 DE	-	23,9 ABC	97,7	14,4
DON SEBASTIAN	47,3 BCD	77,0 AB	-	23,8 ABC	97,6	15,2
DONDURO	33,0 D	43,9 EF	-	23,6 ABC	97,1	15,9
ESTRIBO	52,7 ABC	89,6 A	-	22,5 BC	97,2	15,4
GALLARETA (T)	42,9 BCD	74,3 B	-	22,8 BC	97,1	15,3
GRECALE	54,1 ABC	60,3 CD	-	25,0 A	97,3	14,8
KRUCIALLE	44,6 BCD	36,3 F	-	23,8 ABC	96,9	15,6
LEVANTE	68,1 A	78,6 AB	-	24,3 ABC	96,2	16,6
SANTADUR	48,4 BCD	74,7 B	-	25,5 A	97,1	14,9
SIMETO (T)	47,4 BCD	74,0 B	-	22,3 C	96,0	14,9
TARANTO	47,6 BCD	72,1 BC	-	23,9 ABC	96,2	14,6
VIRGILIO	39,4 CD	75,6 B	-	23,5 ABC	96,8	15,0
VITRON (T)	48,3 BCD	73,2 BC	-	22,9 BC	96,7	13,9
VITRONERO	40,9 CD	68,2 BCD	-	24,0 ABC	97,3	14,9
Media	48,0	70,7	-	23,8	96,8	15,1
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	< 0,0001	-	< 0,0001	0,6190	0,1573
Número de ensayos	7	8	-	8	8	9