

EVALUACIÓN AGRÓNOMICA Y DE LA CALIDAD DE LAS NUEVAS VARIEDADES DE COLZA DE OTOÑO EN ESPAÑA

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE COLZA DE OTOÑO. CAMPAÑA 2012-2013

1. INTRODUCCIÓN.

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

2.- CAMPAÑA 2012-2013.

2.1.- MATERIAL Y METODOS.

2.1.1. Variedades.

Se han realizado ensayos de variedades de colza de otoño. En la Tabla 1 se pueden observar las variedades ensayadas durante la campaña 2012-2013.

Tabla 1.- Variedades de colza ensayadas en el marco del GENVCE, durante la campaña 2012-2013.

COLZA DE OTOÑO	
Variedades línea	Variedades híbridas
BELLEVUE	ALBATROS
TACTIC	ANISSE
	ARTOGA
	ATENZO
	CHROME **
	DK EXPO
	DK EXPOWER
	HYBRILORD
	HYBRISURF
	MERANO
	NK ALAMIR
	NK TECNIC
	PT221
	REGIS
	SENSATION
	SOKTI CS *
	SY COLUMB
	TORES

* variedades asociaciones híbrido línea. ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

Durante la campaña 2012-2013 se han evaluado un total de 20 variedades, de dos tipos:

- Variedades línea. Son las variedades tradicionales que se obtienen por autofecundación. Se han ensayado 2 variedades de este tipo.
- Variedades híbridas. Se han ensayado 18 variedades de este tipo. La mayoría corresponden a híbridos restaurados, que tienen la capacidad de producir polen y pueden autofecundarse; si bien destaca la presencia de una variedad asociación híbrido híbrido (CHROME) y de una variedad asociación híbrido línea (SOKTI CS).

2.1.2. Características de los ensayos.

Los ensayos se han realizado en parcela pequeña, con 3 o 4 repeticiones por variedad. El diseño de los ensayos ha sido en bloques completos al azar o fila columna latinizado. Se han incorporado en el análisis conjunto un total de 9 ensayos, realizados la campaña 2012-2013.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas de carácter autonómico de Castilla-La Mancha, Castilla y León, Catalunya, Extremadura, Euskadi, Madrid y Navarra. Los ensayos realizados en Navarra, Euskadi y en Lleida (Catalunya) han sido anulados por encharcamiento o por granizo. 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 2012-2013, por Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	ENSAYOS DE COLZA DE OTOÑO
CASTILLA-LA MANCHA	5
CATALUNYA	1
EXTREMADURA	2
MADRID	1
TOTAL	9

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 y temperatura de cada localidad. Las zonas son las siguientes:

a.- **Secanos áridos y semiáridos.** Zonas con una pluviometría anual igual o inferior a 600 mm.

b.- **Secanos húmedos y de alto potencial.** Zonas con una pluviometría superior a 600 mm anuales.

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.

Tabla 3.- Distribución de los ensayos realizados en el marco del GENVCE, durante la campaña 2012-2013, 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	
Número de ensayos	3	1	1	0	1	3	9

2.1.4. Parámetros estudiados.

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

a.- Agronómicos.

- Valoración de la nascencia e implantación (escala 1-5).
- Daños por frío (escala 0-5).
- Fecha de inicio de floración.
- Fecha de finalización de floración.
- Nivel de ataque de enfermedades (escala 1-9).
- Altura de la planta (cm) y encamado (%).
- Producción (kg/ha).

b.- Calidad.

- Humedad (%).
- Peso específico (kg/hl).
- Peso de mil granos (g).
- Contenido en grasa (%).

2.2.- RESULTADOS.

2.2.1. Producción de grano.

En la Tabla 4 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.

Tabla 4.- Características de las variedades de colza de otoño ensayadas durante la campaña 2012-2013 en el marco de GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	TIPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
ALBATROS	LIMAGRAIN IBÉRICA	H	3	9
MERANO	ECOSEM	H	3	9
TORES	SOVENA	H	3	9
CHROME **	S.A. MARISA	H	2	9
HYBRILORD	S.A. MARISA	H	2	9
ARTOGA	LIMAGRAIN IBÉRICA	H	2	9
DK EXPOWER	MONSANTO	H	2	9
NK ALAMIR	SYNGENTA	H	2	9
TACTIC	BIOCOLZA	L	2	9
SOKTI CS *	SEMILLAS CAUSSADE	H	2	9
ANISSE	EURALIS	H	1	9
ATENZO	LIMAGRAIN IBERICA	H	1	9
BELLEVUE	ECOSEM	L	1	9
DK EXPO	MONSANTO	H	1	9
HYBRISURF	S.A. MARISA	H	1	9
NK TECNIC	SYNGENTA	H	1	9
PT221	PIONEER HI-BRED	H	1	9
REGIS	MAÏSADOUR	H	1	9
SENSATION	RAGT	H	1	9
SY COLUMB	BIOCOLZA	H	1	9

Observaciones: H: variedad híbrida; L: variedad línea.

*: variedades asociaciones híbrido línea; **: variedades asociaciones híbrido híbrido.

Entre las variedades ensayadas, 3 están en su tercer año de experimentación en la red GENVCE, 7 en su segundo año y 10 en su primer año.

De entre todas las localidades de ensayo no se han considerado aquellas que han presentado algunas de las siguientes restricciones:

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

No se han considerado los ensayos de Ciudad Real (Castilla-La Mancha), Berlanga (Extremadura) y Alcalá de Henares (Madrid) al presentar un coeficiente de variación superior a 20%.

En la Tabla 5 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media del ensayo. No se han observado diferencias significativas entre ellas ($p=0,2329$). Las variedades han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad de ensayo ($p=0,0001$).

Tabla 5.- Rendimiento e índice productivo medio respecto a la media del ensayo de las variedades de colza de otoño ensayadas en la campaña 2012-2013, 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
DK EXPOWER *	4320	114,1	a	6
DK EXPO *	4170	110,1	a	6
ALBATROS *	3955	104,5	a	6
TORES *	3950	104,3	a	6
ANISSE *	3933	103,9	a	6
MERANO *	3933	103,9	a	6
SOKTI CS **	3916	103,4	a	6
ATENZO *	3905	103,1	a	6
CHROME ***	3868	102,2	a	6
TACTIC	3807	100,5	a	6
PT221 *	3718	98,2	a	6
NK ALAMIR *	3694	97,6	a	6
SENSATION *	3661	96,7	a	6
HYBRILORD *	3641	96,1	a	6
REGIS *	3638	96,1	a	6
BELLEVUE	3620	95,6	a	6
ARTOGA *	3539	93,5	a	6
HYBRISURF *	3517	92,9	a	6
NK TECNIC *	3509	92,7	a	6
SY COLUMB *	3440	90,8	a	6
MEDIA	3787 kg/ha al 9% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,2329			
Coefficiente de variación	12,76 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0001			

*: variedades híbridas; **: variedades asociaciones híbrido línea; *** variedades asociaciones híbrido híbrido.

2.2.2. Variables agronómicas.

Se ha realizado el estudio de los parámetros agronómicos más importantes en el cultivo de la colza, para todas las variedades ensayadas durante la campaña 2012-2013.

En la Tabla 6 se pueden observar los datos de nascencia, fecha de inicio y finalización de floración y duración de ésta de todas las variedades ensayadas.

Tabla 6.- Valoración de nascencia, fecha y duración de la floración de las variedades de colza de otoño, ensayadas durante la campaña 2012-2013, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	NASCENCIA (Escala 0-5)	FECHA INICIO FLORACIÓN	FECHA FINAL FLORACIÓN	DURACIÓN FLORACIÓN
ALBATROS	4	6-abr abc	7-may abcd	31
ANISSE	5	6-abr abc	7-may bcd	31
ARTOGA	5	9-abr ab	8-may abcd	29
ATENZO	5	10-abr a	8-may abcd	28
BELLEVUE	5	11-abr a	11-may ab	30
CHROME **	5	7-abr abc	7-may bcd	30

DK EXPO	5	11-abr	a	11-may	a	30
DK EXPOWER	5	5-abr	c	6-may	d	31
HYBRILORD	5	7-abr	abc	7-may	bcd	30
HYBRISURF	5	10-abr	a	10-may	abc	30
MERANO	5	7-abr	abc	8-may	abcd	31
NK ALAMIR	5	10-abr	a	10-may	abc	30
NK TECNIC	5	8-abr	abc	9-may	abcd	31
PT221	5	8-abr	abc	7-may	abcd	29
REGIS	5	7-abr	abc	9-may	abcd	32
SENSATION	5	5-abr	bc	6-may	cd	31
SOKTI CS *	5	8-abr	abc	7-may	abcd	29
SY COLUMB	5	7-abr	abc	8-may	abcd	31
TACTIC	5	8-abr	abc	8-may	abcd	30
TORES	5	9-abr	abc	8-may	abcd	29
Media	5	7-abr		8-may		30
Nivel significación de las variedades	0,1847	< 0,0001		< 0,0001		-
Número de ensayos	5	8		7		7

* variedades asociaciones híbrido línea; ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

Las variedades DK EXPO, BELLEVUE, NK ALAMIR, HYBRISURF y ATENZO han presentado la fecha de inicio y de final de floración más tardía, con diferencias significativas con DK EXPOWER y SENSATION. La duración de la floración ha sido de unos 30 días para todas las variedades ensayadas.

En la Tabla 7 se pueden observar los datos de altura, humedad del grano, peso específico y encamado de todas las variedades ensayadas.

Tabla 7.- Altura, peso de mil semillas, peso específico y encamado de las variedades de colza de otoño, ensayadas durante la campaña 2012-2013, en el marco del GENVE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE MIL SEMILLAS (g)
ALBATROS	167 ab	1	63,4	4,4 ab
ANISSE	153 bcde	14	63,9	3,6 e
ARTOGA	156 abcde	1	63,0	4,2 abcd
ATENZO	163 abcde	4	64,1	4,4 ab
BELLEVUE	155 abcde	10	61,5	4,6 a
CHROME **	156 abcde	0	60,2	4,3 abc
DK EXPO	165 ab	9	61,3	3,7 cde
DK EXPOWER	157 abcde	15	60,9	3,6 de
HYBRILORD	166 ab	4	64,0	3,9 bcde
HYBRISURF	146 cde	7	62,1	3,6 e
MERANO	164 ab	0	64,1	3,7 cde
NK ALAMIR	164 abc	4	61,3	4,1 abcde
NK TECNIC	160 abcde	23	61,7	3,8 bcde
PT221	153 bcde	8	64,0	4,0 bcde
REGIS	146 de	13	61,9	4,1 abcde
SENSATION	163 abcd	3	62,6	4,0 abcde
SOKTI CS *	171 a	0	63,1	4,4 ab
SY COLUMB	156 abcde	10	64,2	3,9 bcde
TACTIC	145 e	1	64,1	3,7 de
TORES	151 bcde	19	61,4	4,0 abcde
Media	158	7	62,6	4,0
Nivel significación de las variedades	< 0,0001	-	0,3026	< 0,0001

Número de ensayos	7	2	6	4
-------------------	---	---	---	---

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

* variedades asociaciones híbrido línea; ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

Se han observado diferencias significativas de altura entre variedades, siendo SOKTI CS, ALBATROS, HYBRILORD, DK EXPO y MERANO las más altas, mostrando diferencias significativas con TACTIC, REGIS y HYBRISURF. No se han observado diferencias significativas en el peso específico de las distintas variedades ensayadas.

3.- RESULTADOS CONJUNTOS DE LAS CAMPAÑAS 2011-2012 y 2012-2013.

3.1. PRODUCCIÓN

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2011-2012 y 2012-2013. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (Tabla 8). Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los que han contenido un mínimo del 75% de las variedades citadas anteriormente. De este modo, se han considerado un total de 12 ensayos, de los cuales 7 pertenecen a la campaña 2010-2011 y 5 a la campaña 2012-2013.

Tabla 8.- Variedades de colza de otoño ensayadas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013.

VARIEDADES DE COLZA DE OTOÑO	
Variedades híbridas	Variedades línea
ALBATROS	TACTIC
MERANO	
TORES	
CHROME	
HYBRILORD	
ARTOGA	
DK EXPOWER	
NK ALAMIR	
SOKTI CS	

* variedades asociaciones híbrido línea. ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

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 9). Como era esperable, la mayor parte de la variación se ha explicado por las diferencias en producción entre localidades de ensayo. No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre variedades ($p=0,1939$), si bien el comportamiento de éstas no ha variado en función del año de ensayo ($p=0,7923$).

Tabla 9.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en colza de otoño, con los datos obtenidos en el marco del GENVCE, durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013.

	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	Año	1	F	95,65	0,004		
	Localidad		A			830,324	470,072
	Localidad*Año		A			26,667	42,993
U	Variedad	9	F	1,57	0,1939		
G*E	Variedad*Año	9	F	0,59	0,7923		
	Variedad*Localidad		A			0	-
	Localidad*Variedad*Año		A			154,267	63,693
	ERROR		A			163,944	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la tabla 10 se observan las producciones medias de las variedades ensayadas las dos últimas campañas. Como ya se ha comentado, no se han detectado diferencias significativas entre ellas.

Tabla 10.- Producción media de las variedades de colza de otoño obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
DK EXPOWER	3989	111,2	a	9
ALBATROS	3675	102,5	a	12
MERANO	3646	101,6	a	12
TORES	3640	101,5	a	12
SOKTI CS *	3623	101,0	a	11
CHROME **	3601	100,4	a	11
TACTIC	3471	96,8	a	11
NK ALAMIR	3452	96,2	a	11
HYBRILORD	3390	94,5	a	12
ARTOGA	3385	94,4	a	11
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			3587	
Coefficiente de variación (%)			5,97	

* variedades asociaciones híbrido línea. ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

En la Tabla 11 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades así como su varianza genotípica. Destaca la elevada inestabilidad que ha mostrado la variedad ARTOGA, que probablemente es debido a un comportamiento diferencial en función de la zona de ensayo. Esta adaptación diferencial ha hecho necesaria la realización de una zonificación para intentar determinar su comportamiento en las principales zonas de cultivo.

Tabla 11.- Estabilidad genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de colza de otoño, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013.

VARIETADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha) ² x10 ⁻³
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
DK EXPOWER	5	3	1	185,765
ALBATROS	4	4		217,054
MERANO	4	4	4	119,814
TORES	6	5	1	77,334
SOKTI CS *	4	6	1	62,520
CHROME **	2	8	1	77,556
TACTIC	2	4	5	151,519
NK ALAMIR	2	5	4	75,104
HYBRILORD	5		7	183,065
ARTOGA	2	6	3	382,981
GxE (Componente de la varianza)				150,669

* variedades asociaciones híbrido línea. ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

3.2. VARIABLES AGRONÓMICAS.

Se ha realizado el estudio de los parámetros agronómicos más importantes en el cultivo de la colza, para todas las variedades ensayadas durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013.

En la Tabla 12 se presentan los datos de nascencia y fecha y duración de la floración de las variedades de colza ensayadas durante la campaña 2011-12 y 2012-2013. La variedad DK EXPOWER ha sido la más precoz a floración; mientras que NK ALAMIR ha sido la más tardía, tanto a inicio como a fin de floración. La duración media de la floración ha sido 32 días.

Tabla 12.- Fecha y duración de la floración de las variedades de colza de otoño, ensayadas durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	FECHA INICIO FLORACIÓN		FECHA FINAL FLORACIÓN		DURACIÓN FLORACIÓN
ALBATROS	7-abr	bc	9-may	ab	32
ARTOGA	8-abr	ab	9-may	ab	31
CHROME **	7-abr	bc	9-may	ab	32
DK EXPOWER	5-abr	c	8-may	b	33
HYBRILORD	7-abr	bc	9-may	ab	32
MERANO	7-abr	bc	10-may	ab	33
NK ALAMIR	10-abr	a	11-may	a	31
SOKTI CS *	9-abr	ab	9-may	ab	30
TACTIC	9-abr	ab	10-may	ab	31
TORES	8-abr	ab	10-may	ab	32
Media	7-abr		9-may		32
Nivel significación de las variedades	< 0,0001		0,0354		-
Número de ensayos	15		14		14

* variedades asociaciones híbrido línea. ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

En la Tabla 13 se observan los datos de altura, humedad del grano y peso específico de las variedades de colza. Las variedades híbridas SOKTI CS, MERANO y HYBRILORD presentan las tallas más elevadas, mostrando diferencias significativas con TACTIC y TORES. Por lo que se refiere al peso específico no se han detectado diferencias significativas entre variedades.

Tabla 13.- Altura, encamado, peso de mil granos y peso específico de las variedades de colza de otoño, ensayadas durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013, en el marco del GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/ha)
ALBATROS	152 abc	0	4,0 a	64,2
ARTOGA	146 abc	0	4,0 a	63,7
CHROME **	145 bc	0	4,0 a	62,5
DK EXPOWER	145 abc	6	3,4 b	62,8
HYBRILORD	152 ab	1	3,7 ab	64,7
MERANO	155 ab	0	3,6 ab	64,6
NK ALAMIR	150 abc	1	4,0 a	62,9
SOKTI CS *	156 a	0	4,0 a	64,2
TACTIC	133 d	0	3,4 b	64,2
TORES	142 cd	6	3,8 b	63,5
Media	148	1	3,8	63,7
Nivel significación de las variedades	< 0,0001	-	< 0,0001	0,3725
Número de ensayos	13	9	7	11

* variedades asociaciones híbrido línea. ** variedades asociaciones híbrido híbrido.
Las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry ($\alpha=0,05$).

3.3. 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 templados y regadíos fríos y templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos fríos (4), secanos húmedos y de alto potencial fríos (3), regadíos templados (7).

En la Tabla 14 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se aprecian diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas ($p=0,7780$) y la interacción variedad por zona agroclimática tampoco ha sido significativa ($p=0,4491$). En consecuencia hay que considerar que las variedades no han presentado un comportamiento distinto en función de la zona donde han sido ensayadas.

Tabla 14.- Análisis de varianza de la variable producción de las variedades de colza de otoño, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013.

	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	0,26	0,778		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			1122,779	737,568
	Año	1	F	186,52	< 0,0001		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	3,79	0,0421		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			0	-
U	Variedad	9	F	1,27	0,3189		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	18	F	1,06	0,4491		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	9	F	0,32	0,9558		
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	18	F	0,72	0,7531		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			146,607	64,261
	ERROR		A			163,944	

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 agroclimáticas estudiadas.

Tabla 15.- Producción media de las variedades de colza de otoño en la zona agroclimática de los secanos áridos y semiáridos fríos, obtenida en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)
DK EXPOWER	4446	113,1	a
SOKTI CS *	4152	105,6	a
ALBATROS	4106	104,5	a
TORES	4022	102,3	a
MERANO	3977	101,2	a
TACTIC	3896	99,1	a
CHROME **	3820	97,2	a
NK ALAMIR	3728	94,9	a
ARTOGA	3713	94,5	a
HYBRILORD	3439	87,5	a
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		3930	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)		0,2648	

* variedades asociaciones híbrido línea. ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

Tabla 16.- Producción media de las variedades de colza de otoño, en la zona agroclimática de los secanos húmedos y de alto potencial fríos, obtenida en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)
DK EXPOWER	3698	113,5	a
HYBRILORD	3644	111,9	a
ARTOGA	3429	105,3	a
TORES	3386	103,9	a
NK ALAMIR	3249	99,7	a
ALBATROS	3249	99,7	a
CHROME **	3143	96,5	a
SOKTI CS *	3057	93,8	a
MERANO	2893	88,8	a
TACTIC	2830	86,9	a
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		3258	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)		0,3711	

* variedades asociaciones híbrido línea. ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

Tabla 17.- Producción media de las variedades de colza de otoño en la zona agroclimática de los regadíos templados, obtenida en el marco de trabajo del GENVCE, durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry ($\alpha=0.05$)
MERANO	3765	108,2	a
DK EXPOWER	3730	107,2	a
CHROME **	3673	105,6	a
ALBATROS	3586	103,1	a
TACTIC	3497	100,5	a
TORES	3479	100,0	a
SOKTI CS *	3459	99,4	a
NK ALAMIR	3343	96,1	a
HYBRILORD	3188	91,6	a
ARTOGA	3076	88,4	a
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		3006	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)		0,0827	

* variedades asociaciones híbrido línea. ** variedades asociaciones híbrido híbrido.

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 1 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. Las variedades híbridas HYBRIDLORD y ARTOGA parecen presentar un mejor comportamiento relativo en los secanos húmedos y fríos; mientras que MERANO muestra su mejor comportamiento en los regadíos templados. Aún así no hay que olvidar que la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa.

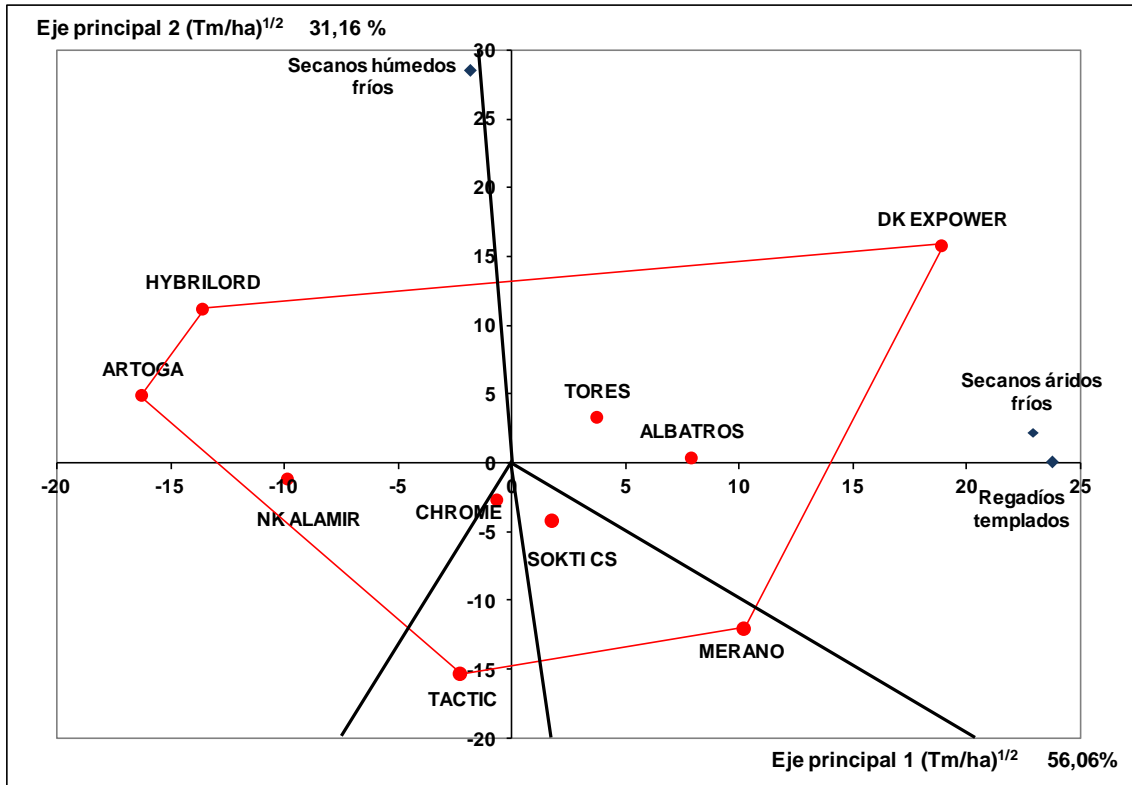


Figura 1.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de colza de otoño en las zonas agroclimáticas estudiadas, durante las campañas 2011-2012 y 2012-2013.