

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

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIETADES DE COLZA DE OTOÑO. CAMPAÑA 2023-2024

1. INTRODUCCIÓN

En esta publicación se presentan los resultados productivos y de 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.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas y privadas de carácter autonómico de Aragón (DGA), Castilla y León (ITACyL e ITAGRA), Castilla la Mancha (IRIAF e ITAP), Cataluña (IRTA), Extremadura (CICYTEX), Madrid (IMIDRA), Navarra (INTIA) y País Vasco (NEIKER).

2.- CAMPAÑA 2023-2024

2.1.- MATERIAL Y METODOS

2.1.1. Variedades

Se han realizado trece ensayos de variedades de colza de otoño en las localidades representadas en el mapa de la Figura 1, debiendo anularse cuatro de ellos por criterios agronómicos. En la Tabla 1 se pueden observar las variedades ensayadas durante la campaña 2023-2024.

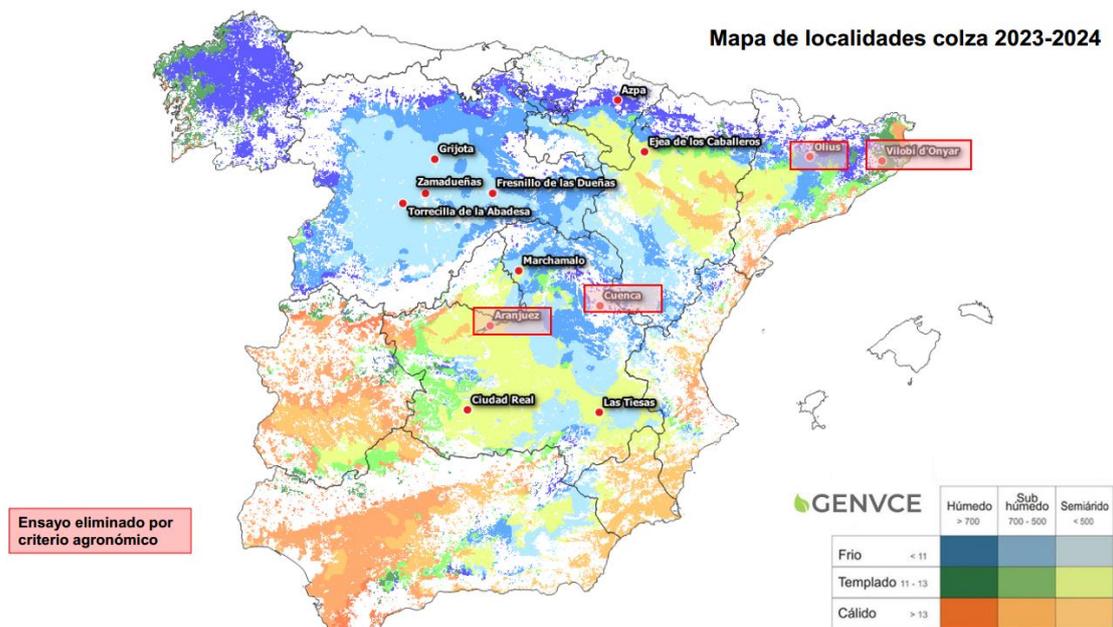


Figura 1. Mapa de las localidades de los ensayos de colza de otoño establecidos en la campaña 2023-2024.

Tabla 1.- Variedades de colza de otoño ensayadas en el marco del GENVCE, durante la campaña 2023-2024.

VARIEDAD	AÑO REGISTRO	PAÍS REGISTRO
AGILE	2019	CHEQUIA
AMBASSADOR	2019	AUSTRIA, ALEMANIA, FRANCIA, HUNGRÍA
ATTICA	2021, 2022	FRANCIA, DINAMARCA
BEATRIX CL	2021	ESLOVAQUIA
COLUMBIA	2021, 2022	ITALIA, HUNGRÍA
COUTRIE	2022	ITALIA
DK EXCITED	2018	DINAMARCA
DK EXLEVEL	2020,2021	FRANCIA, DINAMARCA, AUSTRIA
DK IMOVE CL	2021	ESLOVAQUIA
DUPLO	2019, 2020, 2021	FRANCIA, REPÚBLICA CHECA, ESTONIA
ES CAPELLO	2019	FRANCIA
GENEROSO	2023	ESLOVAQUIA
HAYA	2020, 2021	ITALIA, FRANCIA, SLOVAKIA
HOSTINE	2020	FRANCIA
INV1170	2019	HUNGRÍA, REPÚBLICA CHECA
KOMBIA	2021	ITALIA
KWS GRANOS	2020, 2021	FRANCIA, HUNGRÍA, POLONIA
LG APHRODITE	2023	POLONIA
LG ATLAS	2021	FRANCIA
LID INVICTO	2023	FRANCIA
LID ULTIMO	2022	ESLOVAQUIA
PT303	2021	RUMANÍA, FRANCIA
PT312	2023	DINAMARCA
RGT PARADIZZE	2021	FRANCIA
SY FLORETTA	2021	POLONIA

Durante la campaña 2023-2024 se han evaluado un total de 25 nuevas variedades, todas ellas híbridos restaurados, que tienen la capacidad de producir polen y pueden autofecundarse. Las variedades BEATRIX CL y DK IMOVE CL incorporan la tecnología Clearfield® que las confiere resistencia genética a los herbicidas de la familia imidazolinonas (IMI), en particular a imazamox.

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 correspondientes a la campaña 2023-2024.

En la Tabla 2 se puede observar la distribución de los ensayos válidos por Comunidades Autónomas. La Comunidad con un mayor número de ensayos ha sido Castilla y León con cuatro ensayos.

Tabla 2.- Distribución de los ensayos de variedades de colza por Comunidades Autónomas incluidos en este informe, correspondientes a la campaña 2021-2022 de la red GENVCE

COMUNIDAD AUTÓNOMA	ENSAYOS DE COLZA DE OTOÑO
Aragón	1
Castilla y León	4
Castilla la Mancha	3
Navarra	1
TOTAL	9

Los ensayos de Vilobí d'Onyar y Olius (Cataluña), Cuenca (Castilla La Mancha) y Aranjuez (Madrid) han sido anulados por mala nascencia y desarrollo heterogéneo como resultado de las condiciones ambientales de la campaña.

2.1.3. Zonas de experimentación

Se han agrupado los ensayos en dos grupos en función del régimen térmico e hídrico de cada localidad: ensayos en zonas frías y en zonas templadas y ensayos en regadío y secano (Tabla 3).

Tabla 3.- Distribución de los ensayos válidos de variedades de colza realizados en el marco del GENVCE, durante la campaña 2023-2024, en función de la zona de ensayo.

Régimen térmico	Frío	Templado	Total
Número de ensayos	5	4	9
Régimen hídrico	Regadío	Secano	Total
Número de ensayos	2	7	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 visual 1-5)
- Fecha de nascencia
- Fecha de inicio de floración
- Fecha de finalización de floración
- Altura de la planta (cm)
- Producción (kg/ha).

b.- Calidad.

- Humedad (%)
- Contenido en grasa (%).

2.2.- RESULTADOS DE LA CAMPAÑA 2023-2024

2.2.1. Producción de grano

La Tabla 4 recoge para cada variedad, la empresa comercializadora, el tipo de variedad, el número de años de ensayo de cada variedad en GENVCE y el número de ensayos en la campaña 2023-2024.

Tabla 4.- Características de las variedades de colza de otoño ensayadas durante la campaña 2023-2024 en el marco de GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	TIPO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS
AMBASSADOR	LIMAGRAIN IBÉRICA	Híbrido restaurado	3	9
COLUMBIA	MAS SEEDS	Híbrido restaurado	3	9
DK IMOVE CL	MONSANTO	Híbrido restaurado Clearfield®	3	9
ES CAPELLO	LIDEA	Híbrido restaurado	3	9
HOSTINE	KWS SEMILLAS IBERICA	Híbrido restaurado	3	9
INV1170	BASF	Híbrido restaurado	3	9
PT303	PIONEER-CORTEVA	Híbrido restaurado	3	9
AGILE	PIONEER-CORTEVA	Híbrido restaurado	2	9
ATTICA	SOUFFLET SEEDS	Híbrido restaurado	2	9
BEATRIX CL	DSV / BORGES	Híbrido restaurado Clearfield®	2	9
COUTRIE	ID GRAIN	Híbrido restaurado	2	9
DK EXCITED	MONSANTO	Híbrido restaurado	2	9
DUPLO	DSV / BORGES	Híbrido restaurado	2	9
HAYA	KWS SEMILLAS IBERICA	Híbrido restaurado	2	9
LG ATLAS	LIMAGRAIN IBÉRICA	Híbrido restaurado	2	9
LID ULTIMO	LIDEA	Híbrido restaurado	2	9
RGT PARADIZZE	RAGT IBÉRICA	Híbrido restaurado	2	9
DK EXLEVEL	MONSANTO	Híbrido restaurado	1	9
GENEROSO	CAUSSADE SEMENCES PRO	Híbrido restaurado	1	9
KOMBIA	MAS SEEDS	Híbrido restaurado	1	9
KWS GRANOS	KWS SEMILLAS IBERICA	Híbrido restaurado	1	9
LG APHRODITE	LIMAGRAIN IBÉRICA	Híbrido restaurado	1	9
LID INVICTO	LIDEA	Híbrido restaurado	1	9
PT312	PIONEER-CORTEVA	Híbrido restaurado	1	9
SY FLORETTA	KOIEPSOL	Híbrido restaurado	1	9

Entre las variedades ensayadas, 8 se han ensayado por primera vez en la red GENVCE, 10 están en su segundo año y 7 en el tercer y último año de ensayo. Según el protocolo en GENVCE, de entre todas las localidades de ensayo, no deben considerarse aquéllas que presentan 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.

En la Tabla 5 se muestra el rendimiento y el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media del conjunto de ensayos de esta campaña. El rendimiento medio de los ensayos ha sido de 5039 kg/ha. No se han observado diferencias estadísticamente significativas de rendimiento entre las variedades ensayadas. Las variedades que han presentado los índices productivos más destacados esta campaña han sido LG APHRODITE, LID INVICTO, KWS GRANOS, ATTICA, LG ATLAS, INV1170 y AMBASSADOR. También superan el rendimiento medio de la campaña las variedades GENEROSO, DK EXCITED y ES CAPELLO.

Tabla 5.- Rendimiento e índice productivo medio respecto a la media del conjunto de ensayos de las variedades de colza de otoño ensayadas en la campaña 2023-2024, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$)

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG APHRODITE	5540	109,9	a	9
LID INVICTO	5481	108,8	a	9
KWS GRANOS	5424	107,6	a	9
ATTICA	5410	107,4	a	9
LG ATLAS	5385	106,9	a	9
INV1170	5306	105,3	a	9
AMBASSADOR	5299	105,2	a	9
GENEROSO	5232	103,8	a	9
DK EXCITED	5145	102,1	a	9
ES CAPELLO	5117	101,6	a	9
DK EXLEVEL	5031	99,8	a	9
COUTRIE	5020	99,6	a	9
HAYA	4999	99,2	a	9
PT303	4972	98,7	a	9
KOMBIA	4906	97,4	a	9
HOSTINE	4880	96,9	a	9
DK IMOVE CL	4862	96,5	a	9
COLUMBIA	4845	96,2	a	9
LID ULTIMO	4829	95,8	a	9
RGT PARADIZZE	4755	94,4	a	9
AGILE	4746	94,2	a	9
PT312	4738	94,0	a	9
SY FLORETTA	4731	93,9	a	9
BEATRIX CL	4693	93,1	a	9
DUPLO	4628	91,8	a	9
<i>Media</i>		5039 kg/ha al 9% de humedad		
<i>p-valor variedad</i>		n.s		
<i>Coefficiente de variación</i>		10,64 %		

2.2.2 Variables agronómicas.

En la Tabla 6 se pueden observar los datos de naciencia, fecha de inicio y final de la floración y la duración de ésta, de las variedades ensayadas en esta campaña. Todas las variedades han mostrado una naciencia media aceptable en los ensayos, lo que no ha condicionado su potencial de producción. Destaca la valoración más alta de la naciencia de las variedades AMBASSADOR y ATTICA, siendo la más baja la de la variedad PT312.

La fecha media de inicio de floración de esta campaña ha sido el 26 de marzo. El conjunto de variedades más precoces en iniciar la floración han sido COUTRIE, DK EXLEVEL, DK IMOVE CL, HAYA, HOSTINE y LG ATLAS. Las variedad más tardía al inicio de la floración ha sido ES CAPELLO, con ocho días de diferencia respecto las más precoces, seguida de COLUMBIA y PT312. La variedad que finalizó antes la floración fue COUTRIE, mientras que ES CAPELLO fue la más tardía en su finalización. La floración tuvo una duración media de 34 días, con una diferencia de 6 días entre la variedad PT312 de periodo más corto y HOSTINE de periodo más largo. Se trata de una duración más habitual respecto a la campaña 2023 en la que las condiciones climáticas acortaron sensiblemente esta fase del ciclo fenológico.

Tabla 6.- Valoración de la nacencia, fechas y duración de la floración de las variedades de colza de otoño, ensayadas durante la campaña 2023-2024, en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	NACENCIA (Escala 0-5)	FECHA INICIO FLORACIÓN	FECHA FINAL FLORACIÓN	DURACIÓN FLORACIÓN (días)
AGILE	4,2	26-3	30-4	35
AMBASSADOR	4,5	29-3	3-5	35
ATTICA	4,5	27-3	29-4	33
BEATRIX CL	4,1	25-3	28-4	34
COLUMBIA	4,4	31-3	3-5	33
COUTRIE	4,2	24-3	27-4	34
DK EXCITED	4,4	27-3	1-5	35
DK EXLEVEL	4,4	24-3	29-4	36
DK IMOVE CL	4,4	24-3	28-4	35
DUPLO	4,2	27-3	29-4	33
ES CAPELLO	4,4	1-4	5-5	34
GENEROSO	4,4	28-3	29-4	32
HAYA	4,2	24-3	28-4	35
HOSTINE	4,1	24-3	30-4	37
INV1170	4,3	27-3	1-5	35
KOMBIA	4,3	26-3	30-4	35
KWS GRANOS	4,3	25-3	30-4	36
LG APHRODITE	4,4	25-3	29-4	35
LG ATLAS	4,4	24-3	30-4	37
LID INVICTO	4,4	29-3	1-5	33
LID ULTIMO	4,1	30-3	3-5	34
PT303	4,1	29-3	1-5	33
PT312	4,0	31-3	1-5	31
RGT PARADIZZE	4,4	26-3	29-4	34
SY FLORETTA	4,3	27-3	29-4	33
Media	4,3	26-03	30-04	34
Nivel significación de las variedades	<i>n.s</i>	-	-	
Número de ensayos	7	8	6	8

En la Tabla 7 se pueden observar los datos de altura, humedad del grano y contenido en grasa de todas las variedades ensayadas. Si bien no se han detectado diferencias significativas en la separación de medias, destacan por su altura COLMBIA, INV1170 y RGT PARADIZZE, resultando las variedades con menor talla por este orden DK IMOVE CL, AMBASSADOR, HOSTINE y PT303. Tampoco se han observado diferencias significativas entre variedades para la humedad de grano en cosecha que ha estado comprendida en el rango entre el 5,9% de PT303 y el 6,4% de ATTICA, DK EXCITED y KOMBIA. Solamente un ensayo comprende contenido en grasa, presentando los mayores contenidos LID INVICTO, DUPLO, DK EXLEVEL y SY FLORETTA. La variedad AMBASSADOR es la que tuvo menor contenido en grasa del ensayo.

Tabla 7.- Altura, humedad del grano y contenido en grasa de las variedades de colza de otoño, ensayadas durante la campaña 2023-2024, en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	HUMEDAD DEL GRANO (%)	CONTENIDO EN GRASA (%)
AGILE	177	6,2	54,8
AMBASSADOR	166	6,3	51,6
ATTICA	171	6,4	52,3
COLUMBIA	184	6,3	54,5
BEATRIX CL	174	6,3	53,5
COUTRIE	172	6,3	53,3
DK EXCITED	177	6,4	53,7
DK EXLEVEL	173	6,2	55,4
DK IMOVE CL	164	6,1	53,0
DUPLO	176	6,0	55,8
ES CAPELLO	175	6,3	52,4
GENEROSO	181	6,1	52,9
HAYA	172	6,2	53,3
HOSTINE	168	6,3	54,2
INV1170	184	6,2	53,1
KOMBIA	170	6,4	52,2
KWS GRANOS	180	6,0	53,7
LG APHRODITE	182	6,3	53,5
LG ATLAS	181	6,0	53,6
LID INVICTO	180	5,9	55,9
LID ULTIMO	172	6,3	55,1
PT303	169	5,9	54,4
PT312	178	6,2	55,2
RGT PARADIZZE	184	6,0	55,1
SY FLORETTA	170	6,2	55,4
<i>Media</i>	175	6,2	53,9
<i>Nivel significación de las variedades</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	-
<i>Número de ensayos</i>	7	6	1

2.2. COMPORTAMIENTO VARIETAL EN FUNCIÓN DEL REGIMEN TÉRMICO

Las variedades de colza evaluadas pueden tener un comportamiento diferente en función de la zona agroclimática y el régimen hídrico. De esta forma, se han evaluado por separado los ensayos en zonas frías (5 ensayos) y de secano (4 ensayos, dos de ellos en regadío) de la campaña 2023-2024. En la Tabla 8 se muestra el rendimiento y el índice productivo respecto a la media de las variedades considerando solamente los ensayos en zonas frías. Sin encontrarse diferencias significativas entre variedades, el mejor comportamiento productivo en las zonas más frías lo has presentado LG ATLAS, ATTICA, INV1170, LG APHRODITE, LID INVICTO y KWS GRANOS.

Tabla 8.- Rendimiento e índice productivo medio respecto a la media del conjunto de ensayos de las variedades de colza de otoño ensayadas en la campaña 2023-2024 en los ensayos en zonas frías, en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$)

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ATLAS	5839	110,6	a	5
ATTICA	5733	108,6	a	5
INV1170	5704	108,0	a	5
LG APHRODITE	5700	107,9	a	5
LID INVICTO	5656	107,1	a	5
KWS GRANOS	5627	106,6	a	5
AMBASSADOR	5520	104,5	a	5
GENEROSO	5497	104,1	a	5
DK EXCITED	5429	102,8	a	5
DK EXLEVEL	5360	101,5	a	5
ES CAPELLO	5345	101,2	a	5
DK IMOVE CL	5225	98,9	a	5
HAYA	5192	98,3	a	5
COLUMBIA	5188	98,2	a	5
HOSTINE	5180	98,1	a	5
PT303	5113	96,8	a	5
KOMBIA	5092	96,4	a	5
SY FLORETTA	5054	95,7	a	5
COUTRIE	5041	95,5	a	5
LID ULTIMO	5004	94,8	a	5
BEATRIX CL	4963	94,0	a	5
PT312	4933	93,4	a	5
RGT PARADIZZE	4926	93,3	a	5
DUPLO	4853	91,9	a	5
AGILE	4842	91,7	a	5
Media	<i>52811 kg/ha al 9% de humedad</i>			
p-valor variedad	<i>n.s</i>			
Coefficiente de variación	<i>11,24 %</i>			

Tampoco se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre variedades al analizar los ensayos de las zonas templadas (tabla 9). En estos ensayos las variedades más destacadas por sus mayores índices productivos son LG APHRODITE, LID INVICTO y KWS GRANOS, seguidas de AMBASSADOR, ATTICA y COUTRIE.

Tabla 9.- Rendimiento e índice productivo medio respecto a la media del conjunto de ensayos de las variedades de colza de otoño ensayadas en la campaña 2023-2024 en las zonas templadas (regadíos y secanos) en el marco de la red GENVCE. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$)

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
LG APHRODITE	5340	112,7	a	4
LID INVICTO	5264	111,1	a	4
KWS GRANOS	5171	109,2	a	4
AMBASSADOR	5022	106,0	a	4
ATTICA	5005	105,7	a	4
COUTRIE	4993	105,4	a	4
GENEROSO	4900	103,5	a	4
ES CAPELLO	4833	102,0	a	4
LG ATLAS	4816	101,7	a	4
INV1170	4810	101,5	a	4
PT303	4796	101,2	a	4
DK EXCITED	4790	101,1	a	4
HAYA	4758	100,4	a	4
KOMBIA	4675	98,7	a	4
AGILE	4625	97,6	a	4
DK EXLEVEL	4619	97,5	a	4
LID ULTIMO	4611	97,4	a	4
RGT PARADIZZE	4541	95,9	a	4
HOSTINE	4506	95,1	a	4
PT312	4495	94,9	a	4
COLUMBIA	4416	93,2	a	4
DK IMOVE CL	4409	93,1	a	4
BEATRIX CL	4356	92,0	a	4
DUPLO	4346	91,8	a	4
SY FLORETTA	4328	91,4	a	4
Media		4737 kg/ha al 9% de humedad		
p-valor variedad		n.s.		
Coeficiente de variación		9,57 %		

3.- RESULTADOS CONJUNTOS DE LAS CAMPAÑAS 2022-2023 y 2023-2024.

3.1. PRODUCCIÓN

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Para ello, se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos últimas campañas de ensayos (Tabla 10). Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los que han contenido un mínimo del 75% de las variedades a evaluar. De este modo, se han considerado 17 variedades en un total de 16 ensayos, de los cuales 7 pertenecen a la campaña 2022-2023 y 9 a la campaña 2023-2024.

Tabla 10.- Variedades de colza de otoño ensayadas en el marco de la red GENVCE comunes en las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

VARIEDADES
AGILE AMBASSADOR ATTICA BEATRIX CL COLUMBIA COUTRIE DK EXCITED DK IMOVE CL DUPLO ES CAPELLO HAYA HOSTINE INV1170 LG ATLAS LID ULTIMO PT303 RGT PARADIZZE

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 fijos del modelo (Tabla 11). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre variedades, aunque éste ha variado significativamente en función del año. No se ha detectado una interacción significativa del comportamiento de la variedad según la campaña de ensayo.

Tabla 11.- Resultados del análisis de varianza de producción de grano en colza de otoño, con los datos obtenidos en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
U	Año	1	Fijo	131,15	<0,0001
U	Variedad	16	Fijo	0,417	n.s
U*U	Variedad*Año	16	Fijo	0,876	n.s

En la Tabla 12 se observan el rendimiento y el índice productivo de las variedades ensayadas las dos últimas campañas. Aunque las diferencias no hayan resultado estadísticamente significativas los índices productivos que más sobresalen en el conjunto de ensayos son los de ATTICA, AMBASSADOR y LG ATLAS, seguidos de HOSTINE y DK EXCITED.

Tabla 12.- Producción media de las variedades de colza de otoño obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ATTICA	4450	105,6	a	16
AMBASSADOR	4442	105,4	a	16
LG ATLAS	4405	104,5	a	16
HOSTINE	4332	102,8	a	16
DK EXCITED	4284	101,6	a	16
DK IMOVE CL	4250	100,8	a	16
INV1170	4233	100,4	a	16
HAYA	4210	99,9	a	16
ES CAPELLO	4189	99,4	a	16
AGILE	4184	99,3	a	16
COUTRIE	4161	98,7	a	16
COLUMBIA	4157	98,6	a	16
PT303	4133	98,0	a	16
LID ULTIMO	4132	98,0	a	16
RGT PARADIZZE	4079	96,8	a	16
DUPLO	4058	96,3	a	16
BEATRIX CL	3959	93,9	a	16
<i>Media del ensayo (kg/ha)</i>			4215	
<i>p-valor variedad</i>			n.s	
<i>Coefficiente de variación (%)</i>			12,32	

En la Tabla 13 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades así como su varianza genotípica. Las variedades INV1170 y LG ATLAS son las que presentan rendimientos en el tercil superior productivo en el mayor número de ensayos (56%) seguidas de DK EXCITED y DK IMOVE CL (50%) Cabe, destacar también las variedades AMBASSADOR por no situarse en el tercil inferior en ningún ensayo y ATTICA por hacerlo solamente en 1 ensayo (6%).

Tabla 13.- Análisis de terciles de las variedades de colza de otoño, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024.

VARIEDADES	TERCILES		
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR
INV1170	9	4	3
LG ATLAS	9	3	4
DK EXCITED	8	4	4
DK IMOVE CL	8	3	5
AMBASSADOR	7	9	0
ATTICA	7	8	1
HAYA	7	4	5
HOSTINE	7	4	5
ES CAPELLO	6	4	6
LID ULTIMO	5	7	4
AGILE	5	3	8
COUTRIE	4	6	6
PT303	4	4	8
DUPLO	4	3	9
COLUMBIA	2	6	8
BEATRIX CL	2	4	10
RGT PARADIZZE	2	4	10

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 2022-2023 y 2023-2024.

En la Tabla 14 se presentan las fechas de inicio y final de la floración y la duración de ésta. Las variedades más precoces son COUTRIE, DK IMOVE CL, HOSTINE y LG ATLAS. Por el contrario las más tardías en el conjunto de ensayos han sido ES CAPELLO, COLUMBIA, LID ULTIMO junto con AMBASSADOR y PT303. Las diferencias medias de duración de la fase de floración entre variedades no ha superado los dos días al considerar al considerar las dos campañas.

Tabla 14.- Fecha de inicio, final y duración de la floración de las variedades de colza de otoño, ensayadas durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024, en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	FECHA DE INICIO DE FLORACIÓN	FECHA FINAL DE FLORACIÓN	DURACIÓN DE LA FLORACIÓN
AGILE	31-3	30-4	30
AMBASSADOR	1-4	2-5	31
ATTICA	31-3	30-4	30
BEATRIX CL	30-3	30-4	31
COLUMBIA	2-4	2-5	30
COUTRIE	29-3	29-4	31
DK EXCITED	31-3	1-5	31
DK IMOVE CL	29-3	29-4	31
DUPLO	31-3	30-4	30
ES CAPELLO	3-4	4-5	31
HAYA	30-3	29-4	30
HOSTINE	29-3	30-4	32
INV1170	31-3	1-5	31
LG ATLAS	29-3	30-4	32
LID ULTIMO	2-4	2-5	30
PT303	1-4	1-5	30
RGT PARADIZZE	30-3	30-4	31
Media	30-03	30-04	31
Número de ensayos	15	13	15

En la Tabla 15 se observan los datos de altura, humedad del grano y contenido en grasa de las variedades de colza evaluadas en esa agrupación de ensayos. No se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre variedades en ninguna de estas variables. Los mayores valores de altura los han presentado RGT PARADIZZE, INV1170 y COLUMBIA. Variedades de talla más baja son AMBASSADOR, DK IMOVE CL y BEATRIX CL. Las diferencias en la humedad son pequeñas, oscilando del 7% de ATTICA y ES CAPELLO al 6,6% de AGILE y PT303. Aunque sólo se disponen de datos de 3 ensayos, destacan por un mayor contenido de grasa en el grano DUPLO y RGT PARADIZZE, siendo AMBASSADOR y ES CAPELLO las de menor contenido.

Tabla 15.- Altura, humedad del grano y contenido en grasa de las variedades de colza, ensayadas las campañas 2022-2023 y 2023-2024, en el marco de la red GENVCE.

VARIETADES	ALTURA (cm)	HUMEDAD DEL GRANO (%)	CONTENIDO EN GRASA (%)
AGILE	163	6,6	50,4
AMBASSADOR	155	6,7	49,5
ATTICA	160	7,0	49,9
BEATRIX CL	157	6,8	49,9
COLUMBIA	168	6,9	49,6
COUTRIE	161	6,9	50,6
DK EXCITED	162	6,9	50,2
DK IMOVE CL	156	6,7	49,9
DUPLO	162	6,8	52,3
ES CAPELLO	164	7,0	49,6
HAYA	163	6,7	49,8
HOSTINE	159	6,6	51,1
INV1170	169	6,8	50,3
LG ATLAS	166	6,7	50,9
LID ULTIMO	163	6,8	50,4
PT303	161	6,6	49,7
RGT PARADIZZE	169	6,7	52,2
<i>Media</i>	162	6,8	52,2
<i>Nivel significación de las variedades</i>	<i>n.s</i>	<i>n.s</i>	<i>n.s</i>
<i>Número de ensayos</i>	12	13	3

3.3. COMPORTAMIENTO VARIETAL EN FUNCIÓN DEL RÉGIMEN HÍDRICO

Para facilitar la interpretación de la interacción variedad por régimen hídrico, se han agrupado las localidades en regadíos (5 ensayos) y secanos (11 ensayos).

En la Tabla 16 se muestra 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 (régimen hídrico) y del año. Se detectaron diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas y campañas así como en la interacción de estos dos factores y la variedad. Se concluye que las variedades evaluadas presentan un comportamiento significativamente distinto al considerar conjuntamente el régimen hídrico y la campaña de ensayo.

Tabla 16.- Análisis de varianza de la variable producción de las variedades de colza de otoño, obtenida en el marco del GENVCE, durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024, en función del régimen hídrico (zona agroclimática).

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
M	Zona Agroclimática	1	Fijo	289,364	<0,0001
	Año	1	Fijo	206,943	<0,0001
	Zona Agroclimática*Año	1	Fijo	0	0,9883
G	Variedad	16	Fijo	0,437	n.s
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	16	Fijo	0,996	n.s
	Variedad*Año	16	Fijo	0,732	n.s
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	16	Fijo	2,856	<0,001

Las producciones de cada variedad dentro de las zonas de regadío y de secano se presentan en las tablas 17 y 18, respectivamente. Variedades como AGILE, RGT PARADIZZE, DUPLO o DK IMOVE CL tienen un comportamiento marcadamente diferenciado entre ensayos de secano y de regadío.

Tabla 17.- Producción media de las variedades de colza de otoño en los ensayos de regadío, obtenida en la red GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
AGILE	4561	105,0	a	5
AMBASSADOR	4533	104,4	a	5
RGT PARADIZZE	4504	103,7	a	5
DK EXCITED	4465	102,8	a	5
LG ATLAS	4461	102,7	a	5
DUPLO	4453	102,5	a	5
ATTICA	4401	101,3	a	5
INV1170	4387	101,0	a	5
PT303	4380	100,8	a	5
COLUMBIA	4380	100,8	a	5
HOSTINE	4330	99,7	a	5
COUTRIE	4329	99,7	a	5
LID ULTIMO	4292	98,8	a	5
ES CAPELLO	4190	96,4	a	5
HAYA	4097	94,3	a	5
DK IMOVE CL	4068	93,7	a	5
BEATRIX CL	4018	92,5	a	5
<i>MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)</i>			4344	
<i>Coefficiente de variación (%)</i>			8,86	

Tabla 18.- Producción media de las variedades de colza de otoño en los ensayos de secano, obtenida en la red GENVCE durante las campañas 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
ATTICA	4669	108,1	a	11
LG ATLAS	4580	106,1	a	11
AMBASSADOR	4575	106,0	a	11
DK IMOVE CL	4462	103,3	a	11
HOSTINE	4454	103,2	a	11
HAYA	4424	102,5	a	11
INV1170	4379	101,4	a	11
DK EXCITED	4379	101,4	a	11
ES CAPELLO	4376	101,4	a	11
COUTRIE	4260	98,7	a	11
LID ULTIMO	4205	97,4	a	11
COLUMBIA	4200	97,3	a	11
PT303	4187	97,0	a	11
AGILE	4136	95,8	a	11
BEATRIX CL	4090	94,7	a	11
RGT PARADIZZE	4023	93,2	a	11
DUPLO	4004	92,7	a	11
<i>MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)</i>			4318	
<i>Coefficiente de variación (%)</i>			13,17	

4.- RESULTADOS CONJUNTOS DE LAS CAMPAÑAS 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024

4.1. PRODUCCIÓN

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las tres campañas de ensayo (Tabla 19). Entre los ensayos realizados se han seleccionado los que han contenido un mínimo del 75% de las variedades citadas anteriormente. De este modo, se han considerado 7 variedades en un total de 22 ensayos, de los cuales 6 pertenecen a la campaña 2021-2022, 7 a la 2022-2023 y 9 a la 2023-2024.

Tabla 19.- Variedades de colza de otoño ensayadas en el marco de la red GENVCE comunes en las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024.

VARIEDADES
AMBASSADOR COLUMBIA DK IMOVE CL ES CAPELLO HOSTINE INV1170 PT303

En la Tabla 20 se muestra el análisis de la varianza de la producción según un modelo mixto, considerando los factores de año, variedad y su interacción. No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre variedades pero sí entre campañas. Las variedades no han tenido un comportamiento diferencial según la campaña de ensayo.

Tabla 20.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en colza de otoño, con los datos obtenidos en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
ω	Año	2	Fijo	29,963	<0,0001
σ	Variedad	6	Fijo	0,309	n.s
ω σ	Variedad*Año	12	Fijo	0,953	n.s

En la Tabla 21 se recogen las producciones medias de las variedades ensayadas las tres últimas campañas. Las variedades AMBASSADOR y INV1170 superan el índice productivo medio del conjunto de ensayos. La variedad Clearfield DK IMOVE CL, HOSTINE, ES CAPELLO y COLUMBIA presentan producciones medias similares.

Tabla 21.- Producción media de las variedades de colza de otoño obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
AMBASSADOR	4309	103,9	a	22
INV1170	4225	101,9	a	22
DK IMOVE CL	4138	99,8	a	22
HOSTINE	4131	99,6	a	22
ES CAPELLO	4127	99,5	a	22
COLUMBIA	4108	99,1	a	22
PT303	3995	96,3	a	22
<i>Media de los ensayos (kg/ha)</i>			4148	
<i>Coficiente de variación (%)</i>			10,85	

4.2. COMPORTAMIENTO VARIETAL EN FUNCIÓN DEL RÉGIMEN TÉRMICO

Para facilitar la interpretación de la interacción variedad por zona agroclimática se han agrupado las localidades en zonas frías (12 ensayos) y en zonas templadas (10 ensayos). En la Tabla 22 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 y del año.

No se aprecian diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas) y la interacción variedad por zona agroclimática tampoco ha sido significativa. En consecuencia hay que considerar que las variedades no han presentado un comportamiento estadísticamente distinto en función de la zona donde han sido ensayadas.

Tabla 22- Análisis de varianza de la variable producción de las variedades de colza de otoño, obtenida en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024, en función del régimen térmico (zona agroclimática).

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
E	Zona Agroclimática	1	Fijo	0,682	ns
	Año	1	Fijo	26,299	<0,0001
G	Variedad	6	Fijo	0,366	n.s
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	6	Fijo	0,366	n.s
	Variedad*Año	6	Fijo	0,564	n.s
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	6	Fijo	0,683	ns

A modo ilustrativo se presentan las producciones de cada variedad dentro de las zonas frías y templadas en las tablas 23 y 24, respectivamente.

Tabla 23.- Producción media de las variedades de colza de otoño en las zonas frías, obtenida en la red GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
AMBASSADOR	4470	104,1	a	12
DK IMOVE CL	4430	103,2	a	12
ES CAPELLO	4326	100,8	a	12
INV1170	4314	100,5	a	12
HOSTINE	4280	99,7	a	12
COLUMBIA	4189	97,6	a	12
PT303	4046	94,2	a	12
<i>Media de los ensayos (kg/ha)</i>			4294	
<i>Coefficiente de variación (%)</i>			12,50	

Tabla 24.- Producción media de las variedades de colza de otoño en las zonas templadas, obtenida en la red GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
INV1170	4386	105,0	a	10
AMBASSADOR	4353	104,2	a	10
COLUMBIA	4214	100,9	a	10
PT303	4180	100,1	a	10
HOSTINE	4065	97,3	a	10
ES CAPELLO	4052	97,0	a	10
DK IMOVE CL	3994	95,6	a	10
<i>Media de los ensayos (kg/ha)</i>			4178	
<i>Coefficiente de variación (%)</i>			7,57	

4.2. COMPORTAMIENTO VARIETAL EN FUNCIÓN DEL RÉGIMEN HÍDRICO

Para facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado los ensayos de secano (15 ensayos) y de regadío (8 ensayos).

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 del régimen hídrico y del año de ensayo. Se aprecian diferencias significativas en las producciones según el régimen hídrico y según el año, si bien la interacción variedad por régimen hídrico tampoco no ha resultado significativa. En consecuencia hay que considerar que las variedades no han presentado un comportamiento significativamente distinto en función del régimen hídrico donde han sido ensayadas.

Tabla 25- Análisis de varianza de la variable producción de las variedades de colza de otoño, obtenida en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024, en función del régimen hídrico (zona agroclimática).

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor	F	p-valor
E	Zona Agroclimática	1	Fijo	31,326	<0,0001
	Año	1	Fijo	43,4	<0,0001
G	Variedad	6	Fijo	0,768	n.s
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	6	Fijo	0,261	n.s
	Variedad*Año	6	Fijo	1,071	n.s
	Zona Agroclimática*Variedad*Año	6	Fijo	0,682	ns

A modo ilustrativo se presentan las producciones de cada variedad en los ensayos de secano y de regadío en las tablas 26 y 27, respectivamente.

Tabla 26.- Producción media de las variedades de colza de otoño en los ensayos de secano, obtenida en la red GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
AMBASSADOR	4323	104,2	a	14
DK IMOVE CL	4230	102,0	a	14
ES CAPELLO	4204	101,4	a	14
HOSTINE	4187	101,0	a	14
INV1170	4172	100,6	a	14
COLUMBIA	3985	96,1	a	14
PT303	3932	94,8	a	14
<i>Media de los ensayos (kg/ha)</i>			4148	
<i>Coefficiente de variación (%)</i>			12,57	

Tabla 27.- Producción media de las variedades de colza de otoño en los ensayos de regadío, obtenida en la red GENVCE, durante las campañas 2021-2022, 2022-2023 y 2023-2024. Estimación de medias marginales ($\alpha=0.05$).

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS	NÚMERO DE ENSAYOS
INV1170	4690	105,7	a	8
COLUMBIA	4630	104,4	a	8
AMBASSADOR	4614	104,0	a	8
PT303	4448	100,3	a	8
DK IMOVE CL	4269	96,2	a	8
ES CAPELLO	4218	95,1	a	8
HOSTINE	4190	94,4	a	8
<i>Media de los ensayos (kg/ha)</i>			4437	
<i>Coefficiente de variación (%)</i>			6,44	