

**GRUPO PARA LA EVALUACIÓN DE NUEVAS
VARIEDADES DE CULTIVOS EXTENSIVOS EN ESPAÑA**



**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LAS NUEVAS VARIEDADES
CONVENCIONALES Y TRANSGÉNICAS DE MAÍZ PARA GRANO
DE CICLOS FAO 700, 600, 500 y 400 EN ESPAÑA.**

**RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE
MAÍZ PARA GRANO EN LA CAMPAÑA 2024.**

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LAS NUEVAS VARIEDADES CONVENCIONALES Y TRANSGÉNICAS DE MAÍZ PARA GRANO DE CICLOS FAO 700, 600, 500 y 400 EN ESPAÑA.

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE MAÍZ PARA GRANO EN LA CAMPAÑA 2024.

1.- INTRODUCCIÓN.

En esta publicación se presentan los resultados de la producción y de otros parámetros agronómicos de todas las variedades de maíz ensayadas en el marco del **Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España** (GENVCE) – **Grupo maíz grano**, durante el año 2024.

El objetivo de este Grupo es evaluar la adaptación de las nuevas variedades de maíz en España y de forma particular en cada una de las zonas productoras.

2.- MATERIAL Y MÉTODOS.

2.1.- Variedades.

Durante la campaña 2024 se han estudiado híbridos convencionales y transgénicos de ciclos 700, 600, 500 y 400. En la Tabla 1 se pueden observar las variedades que se han ensayado, tanto las convencionales como las transgénicas.

Tabla 1.- Variedades de maíz ensayadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2024.

CICLO 600-700	CICLO 400-500
7585C	DKC5526
LG31688	LG31515
DKC6715	P0710Y ^Y
P1441	RGT SOCIALIXX
ZAPOTEK YG ^Y	TENTAXION
SY CADMIUM	GOSOL YG ^Y
DKC6980	SY PARAGO
P1884	6130C
LG31642	KLINKER YG ^Y
672YG ^Y	P0710
MAXEED	EXPERTIZE
	P0900
	LG31555
	MAS 524A
	RGT MEXXPLEDE
<u>TESTIGOS</u>	<u>TESTIGOS</u>
IXABEL	DKC5032YG ^Y
P1921	LG31545
DKC6351YG ^Y	P0937

^Y Variedades transgénicas

Durante el año 2024 se han testado un total de 32 variedades distintas, incluyendo seis testigos (DKC5032YG, IXABEL, P1921, LG31545, DKC6351YG y P0937). De entre las nuevas variedades, 11 corresponden a ciclo 700, 3 a ciclo 600, 10 a ciclo 500 y 8 a ciclo 400; 7 de ellas son transgénicas derivadas del MON810, con resistencia total a los taladros del maíz.

Las variedades DKC6351YG, IXABEL y P1921 han sido los testigos en los ensayos de ciclo 600 y 700; y DKC5032YG, LG31545 y P0937 en los de ciclo 400 y 500.

2.2. - Localización de los ensayos.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas de carácter autonómico de Aragón (DGA), Castilla-La Mancha (IRIAF e ITAP), Castilla y León (ITACyL), Cataluña (IRTA), Madrid (IMIDRA) y Navarra (INTIA).

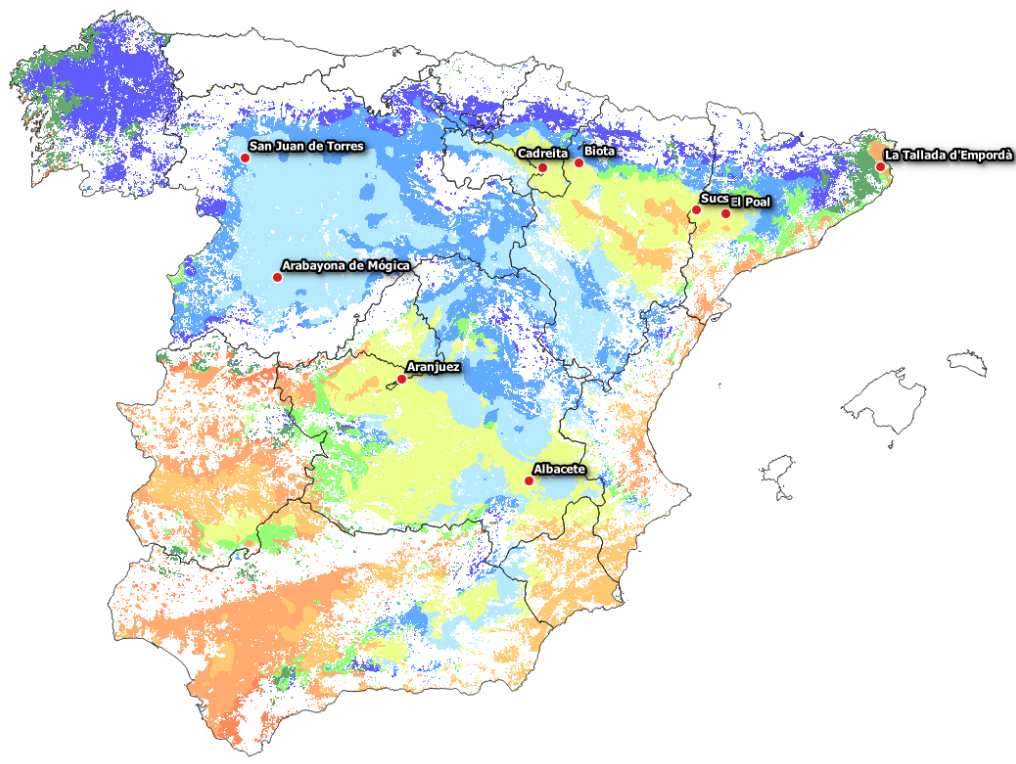


Figura 1. Mapa de las localidades de los ensayos de Maíz 400-500 y 600-700 cosechados en la campaña 2024.

En la Tabla 2 se puede observar la distribución de los ensayos de diferentes ciclos por Comunidades Autónomas.

Tabla 2.- Distribución de los ensayos realizados en el marco de GENVCE, durante la campaña 2024 por Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	CICLO 600-700	CICLO 400-500	TOTAL
ARAGÓN	1	1	2
CASTILLA-LA MANCHA	2	2	4
CASTILLA Y LEÓN	-	2	2
CATALUNYA	2	1	3
MADRID	1	1	2
NAVARRA	1	1	2
TOTAL	7	8	15

2.3.- Características de los ensayos.

Los ensayos se han realizado en parcela pequeña, con 3 o 4 repeticiones por variedad y un diseño en bloques al azar o fila-columna latinizado. El número de hileras de maíz de cada parcela ha sido de 4. Las valoraciones se han realizado, en la mayoría de los casos, sobre las dos hileras centrales equivalentes a una superficie mínima de 12 m².

Los criterios de validación de los ensayos han sido los siguientes:

- Coeficiente de variación (CV) de la producción inferior al 12%.
- Densidad de plantas media de cada variedad superior a 50.000 plantas/ha.
- Los ensayos deben presentar más del 75% de las variedades incluidas en el protocolo común.

El ensayo previsto en Fresno de la Ribera de ciclos cortos (FAO 400-500), en Castilla y León, no se llegó a sembrar debido a las condiciones climáticas. De este modo, se sembraron 7 ensayos de ciclo FAO 600-700 y 8 ensayos de ciclo FAO 400-500. Es decir, un total de 15 ensayos de la red maíz 2024.

2.4.- Parámetros estudiados.

Los parámetros más importantes que se han estudiado son:

- Producción
- Humedad del grano
- Densidad de plantas
- Fecha de nacencia
- Fecha de floración femenina
- Altura de la planta
- Altura del nudo de inserción de la mazorca
- Plantas rotas por debajo de la mazorca
- Ataque de los taladros del maíz
- Podredumbre de la base del tallo
- Virosis (MDMV y MRDV)
- Peso hectolítrico
- Peso de mil granos
- Stay-green (verdor después de madurez fisiológica).

3.- RESULTADOS.

3.1.- Ciclos FAO 600 y 700.

3.1.1.- Variedades.

En la Tabla 3 se pueden observar las variedades de maíz de ciclos 600 y 700 ensayadas en el año 2024.

Tabla 3.- Variedades de maíz de ciclo FAO 600 y 700 incluidas en los ensayos realizados en el marco de GENVCE durante el año 2024.

Variedades	CICLO FAO	Año ensayo	Registro	Empresa
IXABEL	700	Testigo	España (2016)	RAGT IBÉRICA
P1921	700	Testigo	Italia (2010)	CORTEVA PIONEER
DKC6351YG^Y	600	Testigo	España (2017)	BAYER-DEKALB
DKC6980	700	3º	España (2018)	BAYER-DEKALB
P1884	700	3º	Italia (2021)	CORTEVA PIONEER
LG31642	700	3º	Italia (2021)	LIMAGRAIN IBERICA
672YG^Y	700	3º	España (2022)	LIDEA
MAXEED	600	3º	Italia (2020)	RAGT IBÉRICA
DKC6715	700	2º	España (2022)	BAYER DEKALB
P1441	700	2º	Italia, España (2021-22)	CORTEVA PIONEER
ZAPOTEK YG^Y	700	2º	España (2022)	LIDEA
SY CADMIUM	600	2º	Italia (2022)	SYNGENTA
7585C	700	1º	Italia (2024)	CSPRO
LG31688	700	1º	Italia (2023)	LIMAGRAIN IBÉRICA

^Y Variedades transgénicas

3.1.2.- Resultados del año 2024.

En el análisis conjunto de los ensayos realizados el año 2024 se han incluido 6 ensayos, correspondientes a las localidades de Biota (Aragón); El Poal y La Tallada d'Empordà (Catalunya); Aranjuez (Madrid); Albacete (Castilla-La Mancha) y Cadreita (Navarra). El ensayo de Espinosa de Henares (Castilla-La Mancha) no se llegó a cosechar por motivos meteorológicos, considerando que era el único ensayo donde no se incluían las variedades transgénicas, el análisis conjunto de los ensayos se ha realizado con el total de las variedades.

Los resultados del análisis estadístico de la producción de los ensayos válidos, que incluyen también las variedades de maíz transgénicas, se muestran en la Tabla 4. No se han observado diferencias significativas de producción entre las variedades ensayadas, pero sí una tendencia a un comportamiento variable en función de la localidad de ensayo (p -valor = 0,0593). Destaca el índice productivo de la variedad 7585C si bien no ha estado presente en el ensayo de Sucs. P1921* y DKC6980 seguidas de P1441 y ZAPOTEK YG también superan el índice productivo de las variedades de referencia. Sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre las demás variedades, son la transgénica 672YG y MAXEED las que han presentado los índices productivos menores en esta campaña.

Tabla 4.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclo FAO 600 y 700, ensayadas en el marco de GENVCE durante el año 2024, respecto a los testigos IXABEL, DKC6351YG y P1921. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	Número de ensayos
7585C	17720	107,7	a	5
P1921 *	17069	103,7	a	6
DKC6980	17056	103,7	a	6
P1441	16651	101,2	a	6
ZAPOTEK YG ^Y	16514	100,4	a	6
SY CADMIUM	16323	99,2	a	6
P1884	16276	98,9	a	6
LG31642	16218	98,6	a	6
IXABEL *	16192	98,4	a	6
LG31688	16142	98,1	a	6
DKC6351YG * ^Y	16100	97,9	a	6
DKC6715	16080	97,7	a	6
672YG ^Y	15494	94,2	a	6
MAXEED	15242	92,6	a	6
Media del ensayo (kg/ha)	16363 kg/ha al 14% de humedad			
Índice 100 (kg/ha)	16454 kg/ha al 14% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	<i>p</i> -valor = 0,2833			
Coefficiente de variación	6,44 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	<i>p</i> -valor =0,0593			

* Variedades testigo, ^Y Variedades transgénicas.

En las Tablas 5 y 6 se pueden observar los valores medios de algunos parámetros agronómicos, obtenidos en los ensayos realizados en la campaña 2024. El modelo estadístico no ha separado grupos con diferencias significativa para ninguna de las variables analizadas.

La densidad media de todos los ensayos ha sido de 8,4 plantas/m². Las variedades SY CADMIUM y ZAPOTEK YG son las que han presentado el valor más alto de densidad de plantas, destacando también P1884. Al igual que en la anterior campaña, 672YG presenta la menor densidad de plantas. La fecha media de floración femenina de esta campaña ha sido el 24 de Julio, un día antes que la fecha de referencia correspondiente a P1921. La variedad 7585C es la variedad más tardía, con una floración dos días posterior a la variedad de referencia. P1441 es la variedad más precoz de la campaña, avanzándose tres días a P1921. DKC6980, IXABEL, MAXEED, P1884 y ZAPOTEK YG también están entre las variedades más precoces de este año.

La variedad ZAPOTEK YG es la que ha presentado mayor humedad en grano en cosecha, seguida de DKC6980. Las variedades de ciclo 600, encabezadas por MAXEED, han tenido los valores de humedad más bajos junto a P1441. Por lo que respecta a la altura, LG31688 y P1884 han presentado las plantas más altas, mientras que 672YG y DKC6715 tienen el menor porte. Además, P1884 y las testigo DKC6351YG e IXABEL son las variedades con mayor altura de inserción de mazorca, siendo la inserción marcadamente más baja para 672YG. Destaca el peso específico de grano de MAXEED seguida de P1921. Por el contrario, el valor más bajo de esta variable se ha observado en LG31688.

El porcentaje medio de plantas rotas ha sido del 0,5% en esta campaña. La variedad transgénica 672YG es la que ha presentado una mayor incidencia de podredumbre del tallo. Contrariamente, la también transgénica ZAPOTEK YG es la que ha tenido la menor proporción de plantas con esta sintomatología. El índice de verdor, que muestra la capacidad de las variedades para retrasar la madurez de las hojas y los tallos, ha estado entre 3 y 4 para el conjunto de variedades.

Tabla 5. Densidad de plantas, días respecto la fecha de floración femenina de la testigo P1921, humedad del grano, altura de la planta, altura de inserción de la mazorca y peso específico de las variedades de maíz de ciclo FAO 600 y 700 ensayadas en la red GENVCE en el año 2024.

Variedades	Densidad (plantas/m ²)	Floración femenina (días respecto P1921)	Humedad (%)	Altura planta (cm)	Altura inserción mazorca (cm)	Peso específico (kg/hL)
672YG ^Y	7,3	-1	19,0	232	88	78,2
7585C	8,4	2	20,3	248	106	-
DKC6351YG * ^Y	8,5	-1	18,4	250	110	76,6
DKC6715	8,3	0	18,6	234	104	77,9
DKC6980	8,2	-2	21,0	247	101	75,3
IXABEL *	8,4	-2	19,2	253	109	78,2
LG31642	8,0	0	19,7	247	102	77,4
LG31688	8,3	0	20,0	258	106	74,1
MAXEED	8,5	-2	18,2	247	103	80,1
P1441	8,5	-3	18,4	251	100	75,8
P1884	8,7	-2	20,3	257	111	77,5
P1921 *	8,5	0	20,3	249	98	78,7
SY CADMIUM	8,8	0	18,5	241	102	75,7
ZAPOTEK YG ^Y	8,8	-2	22,0	239	103	76,8
Media del ensayo	8,4	25-jul ¹	19,6	246	103	77,1
p-valor variedades	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Número de ensayos	5	5	6	6	5	3

Estimación de medias marginales ($\alpha=0,05$).

¹ Fecha de floración de la variedad testigo P1921. * Variedades testigo, ^Y Variedades transgénicas.

Tabla 6. Plantas rotas, podredumbre de la base del tallo y escala de "stay green" de las variedades de maíz de ciclo 600 y 700 ensayadas en la red GENVCE en el año 2024.

Variedades	Plantas rotas (%)	Podredumbre tallo (%)	Stay Green [0-5]
672YG ^Y	0,8	3,7	4
7585C	0,1	-	-
DKC6351YG * ^Y	0,2	2,9	3
DKC6715	0,5	2,5	4
DKC6980	0,3	0,5	4
IXABEL *	1,0	3,1	4
LG31642	0,5	1,8	3
LG31688	0,1	0,8	4
MAXEED	0,3	1,6	3
P1441	0,5	1,6	4
P1884	0,8	0,1	4
P1921 *	0,5	0,7	3
SY CADMIUM	0,4	0,3	3
ZAPOTEK YG ^Y	0,3	0	4
Media del ensayo	0,5	1,5	3,4
p-valor variedades	n.s.	n.s.	n.s.
Número de ensayos	4	2	2

Estimación de medias marginales ($\alpha=0,05$).

¹ Fecha de floración de la variedad testigo P1921. * Variedades testigo, ^Y Variedades transgénicas

En la Figura 2 se observa la representación de la productividad de las distintas variedades ensayadas y su humedad en el momento de la cosecha. La variedad 7585C, la que ha presentado mayor producción, se encuentra también entre el grupo de variedades de mayor humedad de grano, encabezado por ZAPOTEK YG. Puede destacarse la variedad P1441, ya que combina producción elevada con baja humedad de grano, similar a la del grupo de variedades de ciclo FAO 600.

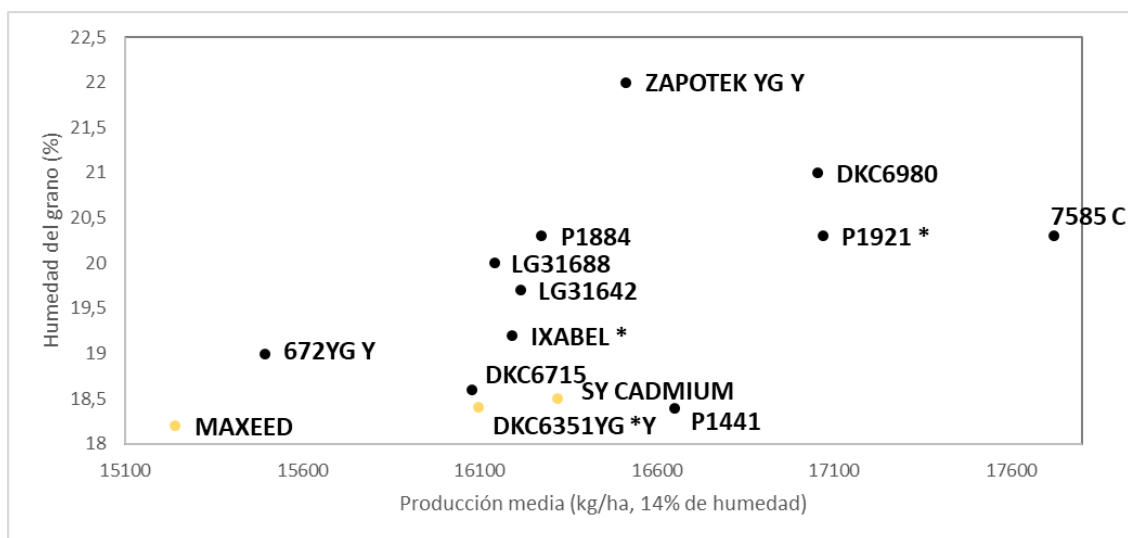


Figura 2.- Producción y humedad del grano de las variedades de maíz de ciclo 600 (amarillo) y 700, ensayadas en el marco de GENVCE, durante el año 2024. * Variedades testigo. Y Variedades transgénicas

3.1.3.- Resultados conjuntos de los años 2023-2024

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados de los años 2023 y 2024 de las variedades convencionales (no transgénicas) de ciclo 600 y 700. Para ello se han considerado nueve variedades: DKC6715, DKC6980, IXABEL (testigo), LG31642, MAXEED, P1441, P1884, P1921 (testigo) y SY CADMIUM. El estudio comprende 13 ensayos, 6 de ellos correspondientes a la campaña 2024 (Biota, Albacete, El Poal, Aranjuez, La Tallada d'Empordà y Cadreita) y 7 a la 2023 (Aranjuez, Biota, Cadreita, El Poal, La Tallada d'Empordà, Las Tiasas y Espinosa de Henares).

Se ha ajustado un análisis de varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 7). No se han detectado diferencias significativas de producción entre variedades ($p=0,2059$) y el comportamiento no ha variado en función del año de ensayo ($p=0,2329$).

Tabla 7.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de maíz convencionales de ciclo 600 y 700, con los datos obtenidos en el marco del grupo GENVCE, durante las campañas 2023 y 2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
A	Año	1	F	1.76	0.2329		
	Localidad		A				3873,573
	Localidad*Año		A			6370,756	
B	Variedad	8	F	1.47	0.2059		
C*E	Variedad*Año	8	F	0.41	0.8965		
	Variedad*Localidad		A			33,214	587,486
	Localidad*Variedad*Año		A			1862,571	862,778
	ERROR		A			1300,907	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 8 se pueden observar las producciones medias de los híbridos convencionales ensayados las campañas 2023 y 2024. La variedad DKC6980 seguida de P1441 y la testigo P1921 han presentado el mayor índice productivo. DKC6715 también ha alcanzado el índice de referencia, mientras que el resto de nuevas variedades no ha superado la media de rendimiento de las variedades testigo IXABEL y P1921.

Tabla 8.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclo FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias – Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	Número de ensayos
DKC6980	16.240	105,19	a	13
P1441	15.921	103,13	a	13
P1921 *	15.905	103,02	a	13
DKC6715	15.528	100,58	a	13
P1884	15.275	98,94	a	13
LG31642	15.270	98,91	a	13
SY CADMIUM	15.165	98,23	a	13
IXABEL *	14.972	96,98	a	13
MAXEED	14.798	95,85	a	13
Media del ensayo	15.453 kg/ha al 14% de humedad			
Índice 100	15.438 kg/ha al 14% de humedad			
Coefficiente de variación	7,38 %			

(*) Variedades testigo

En la Tabla 9 se puede observar la clasificación en terciles y la varianza genotípica de las distintas variedades convencionales. La variedad P1441 ha sido la variedad con mayor proporción de ensayos en el tercio más productivo (69%) y tras ella DKC6980 (61%). P1441 junto con DKC6715 son las variedades con mayor varianza genotípica. Por el contrario, la testigo P1921 es la variedad más estable, al tiempo que se ha situado en el 53% de los ensayos en el tercil mediano de producción.

Tabla 9- Análisis de terciles y varianza genotípica (Test de Shukla) de las variedades de maíz convencionales de ciclo FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024.

Variedades	Análisis de rangos			Varianza genotípica (kg/ha) ² x10 ⁻³
	Superior	Medio	Inferior	
P1441	9	3	1	3249,307
DKC6980	8	3	2	1986,249
IXABEL *	6	2	5	852,844
P1921 *	5	7	1	395,037
DKC6715	4	2	7	3023,466
P1884	3	4	6	536,501
LG31642	2	6	5	1782,637
MAXEED	1	6	6	846,681
SY CADMIUM	1	6	6	843,929
GxE (Componente de la varianza)				1862,571

(*) Variedades testigo

Se ha realizado, así mismo, un análisis conjunto de los ensayos llevados a cabo las campañas 2023 y 2024 con un total de 11 variedades convencionales y transgénicas. Se han incluido en el análisis 12 ensayos, eliminándose el de Espinosa de Henares de 2023 por no incluir las variedades transgénicas.

Se ha ajustado un análisis de varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 10). No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ($p = 0,2228$) ni su comportamiento ha variado en función del año de ensayo ($p = 0,3168$).

Tabla 10.- Resultados del análisis de varianza del factor producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 600 y 700, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2023 y 2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
ω	Año	1	F	1.20	0.3168		
	Localidad		A				4410,278
	Localidad*Año		A			6737,346	4050,660
ϕ	Variedad	10	F	1.39	0.2228		
ω ϕ ω	Variedad*Año	10	F	0.95	0.5010		
	Variedad*Localidad		A				
	Localidad*Variedad*Año		A			2052,211	487,963
	ERROR		A			1110,399	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 11 se pueden observar las producciones medias de los híbridos convencionales y transgénicos ensayados las campañas 2023 y 2024. La variedad DKC6980 ha presentado el índice productivo más destacado, seguida de ZAPOTEK YG. Junto a P1441, P1921 y DKC6715 alcanzan el í100, aunque no se han diferenciado estadísticamente del resto de las variedades.

Tabla 11.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias – Test Edwards & Berry (α = 0.05)	Número de ensayos
DKC6980	16.262	106,7	a	12
ZAPOTEK YG ^Y	16.036	105,2	a	12
P1441	15.669	102,8	a	12
P1921 *	15.532	101,9	a	12
DKC6715	15.308	100,4	a	12
LG31642	15.144	99,3	a	12
P1884	15.101	99,0	a	12
IXABEL *	15.028	98,6	a	12
SY CADMIUM	14.960	98,1	a	12
672YG ^Y	14.882	97,6	a	11
MAXEED	14.570	95,6	a	12
Media del ensayo		15.317 kg/ha al 14% de humedad		
Índice 100		15.246 kg/ha al 14% de humedad		
Coefficiente de variación		6,88 %		

* Variedades testigo ^Y Variedades transgénicas

En la Tabla 12 se puede observar la clasificación en terciles y la varianza genotípica de las variedades convencionales y transgénicas. Las variedades con más ensayos en el tercil de mayor producción son ZAPOTEK YG (75%), P1441 (66%) y DKC6980 (66%). P1441 y DKC6715 son las variedades con mayor varianza genotípica, mientras que P1884, P1921 y MAXEED son las variedades que se han visto menos influenciadas por el ambiente.

Tabla 12.- Análisis de terciles y varianza genotípica (Test de Shukla) de las variedades de maíz convencionales y transgénicos de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024.

Variedades	Análisis de rangos			Varianza genotípica (kg/ha) ² x10 ⁻³
	Superior	Medio	Inferior	
ZAPOTEK YG ^Y	9	1	2	1057,01
P1441	8	3	1	2921,523
DKC6980	8	2	2	1846,039
P1921 *	4	6	2	677,392
IXABEL *	4	3	5	1153,745
DKC6715	4	2	6	2705,652
P1884	3	4	5	502,628
SY CADMIUM	3	4	5	1319,881
672YG ^Y	3	1	7	1307,98
LG31642	2	5	5	1763,679
MAXEED	0	5	7	702,576
GxE (Componente de la varianza)				1450,737

* Variedades testigo ^Y Variedades transgénicas

3.1.3.1.- Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Se han agrupado los ensayos en zonas agroclimáticas con el objetivo de facilitar la interpretación de la interacción variedad por ambiente: zonas cálidas (cuatro ensayos) y zonas templadas (ocho ensayos).

En la Tabla 13 aparece para las variedades convencionales el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas entre variedades ($p = 0,4636$) ni entre zonas climáticas ($p = 0,1322$). La interacción variedad por zona no ha sido significativa ($p = 0,5715$), lo que indicaría una respuesta homogénea de las variedades en todas las zonas preestablecidas.

Tabla 13.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción en función de la zona agroclimática, con los datos obtenidos en el marco de la red GENVCE de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 600 y 700 durante las campañas 2023 y 2024.

	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
E	Zona Agroclimática	1	F	2.77	0.1322		
	Localidad*Zona Agroclimática		A				
	Año	1	F	1.88	0.2056		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0.11	0.7453		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			5804,414	2966,227
G	Variedad	8	F	1.44	0.4636		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	1	F	1.04	0.5715		
	Localidad*Variedad*Zona Geográfica		A				1456,016
	Variedad*Año	8	F	0.54	0.7818		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			1985,927	1917,386
	ERROR		A			1300,907	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 14 y 15 se recogen las producciones de las distintas variedades convencionales en función de cada zona agroclimática (cálidas y templadas). Destaca el alto índice productivo

de la variedad DKC6715 en las zonas cálidas. DKC6980, P1441 y la testigo P1921 presentan buen comportamiento productivo en ambas zonas.

Tabla 14.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante las campañas 2023 y 2024 en las zonas cálidas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
DKC6715	15675	118,6	a	4
DKC6980	13770	104,2	a	4
P1441	13759	104,1	a	4
LG31642	13667	103,4	a	4
P1921 *	13537	102,4	a	4
P1884	13330	100,9	a	4
MAXEED	13006	98,4	a	4
IXABEL *	12890	97,6	a	4
SY CADMIUM	12890	97,6	a	4
MEDIA DEL ENSAYO		13614 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		13214 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,5661		

* Variedad testigo

Tabla 15.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante las campañas 2023 y 2024 en las zonas templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
DKC6980	17281	106,8	a	8
P1921 *	16729	103,4	a	8
P1441	16635	102,8	a	8
SY CADMIUM	15996	98,9	a	8
LG31642	15882	98,2	a	8
P1884	15853	98,0	a	8
DKC6715	15722	97,2	a	8
IXABEL *	15632	96,6	a	8
MAXEED	15351	94,9	a	8
MEDIA DEL ENSAYO		16120 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		16181 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,4437		

* Variedad testigo

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 ha realizado 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. DKC6715 muestra un mejor comportamiento relativo en ambientes cálidos y DKC6980 en los templados. La variedad P1441 presenta similar respuesta en ambos regímenes térmicos.

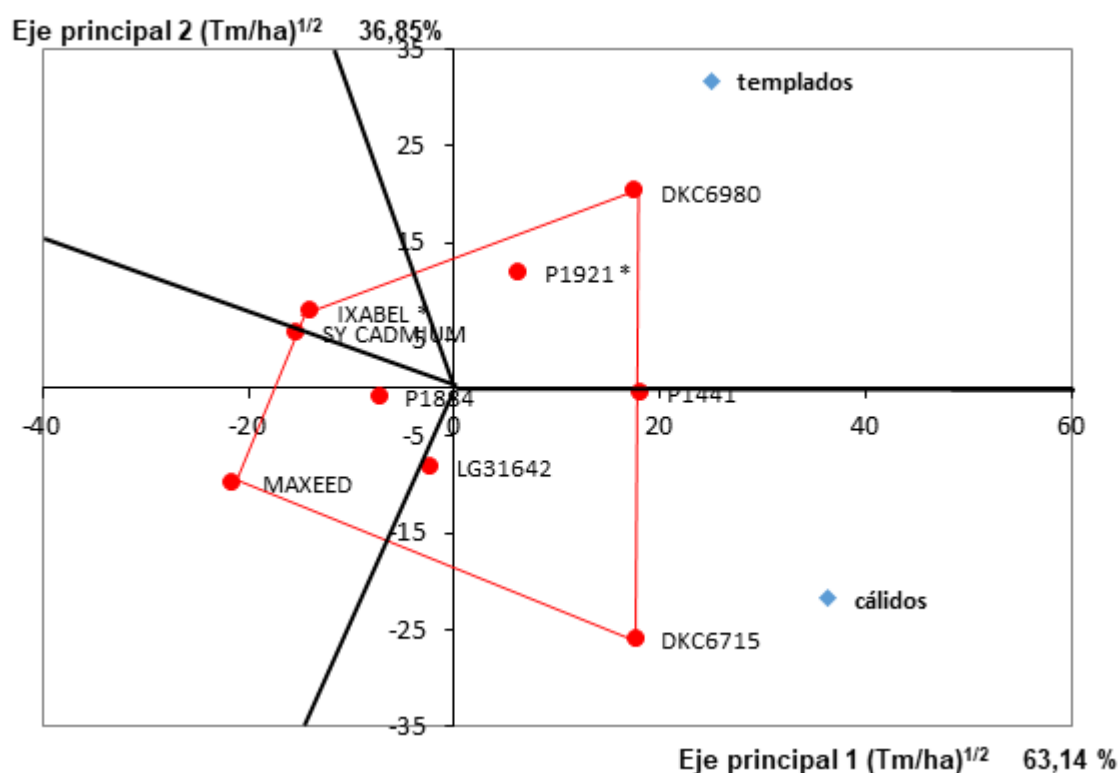


Figura 3.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de maíz convencionales de ciclo 600 (en azul) y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en función de la zona agroclimática. *Variedades testigo.

En la Tabla 16 aparece para las variedades convencionales y transgénicas 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 del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas entre variedades ($p = 0,3369$) y tampoco se han observado diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas ($p = 0,1009$) y la interacción variedad por zona agroclimática tampoco ha sido significativa ($p = 0,7921$), lo que indica una respuesta homogénea de las variedades en todas las zonas preestablecidas.

Tabla 16.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción en función de la zona agroclimática con los datos obtenidos en el marco de la red GENVCE de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 600 y 700 en las campañas 2023 y 2024.

	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
E	Zona Agroclimática	1	F	3.38	0.1009		
	Localidad*Zona Agroclimática		A				
	Año	1	F	0.71	0.4237		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0.45	0.5211		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			6015,229	3000,906
G	Variedad	10	F	1.33	0.3369		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	10	F	0.59	0.7921		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A				638,997
	Variedad*Año	10	F	1.88	0.1760		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			1879,64	878,482
	ERROR		A			1110,399	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 17 y 18 se pueden observar las producciones de las distintas variedades convencionales y transgénicas en función de cada zona agroclimática (cálidas y templadas). Destacan los índices productivos de ZAPOTEK YG y DKC6715 en los ensayos de zonas cálidas y de DKC6980 en los de templadas.

Tabla 17.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante las campañas 2023 y 2024 en las zonas cálidas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
ZAPOTEK YG ^Y	14391	108,9	a	4
DKC6715	14380	108,8	a	4
DKC6980	13770	104,2	a	4
LG31642	13667	103,4	a	4
P1921 *	13537	102,4	a	4
P1884	13330	100,9	a	4
MAXEED	13006	98,4	a	4
672YG ^Y	12964	98,1	a	3
IXABEL *	12890	97,6	a	4
SY CADMIUM	12890	97,6	a	4
P1441	12873	97,4	a	4
MEDIA DEL ENSAYO	13427 kg/ha al 14% de humedad			
ÍNDICE 100	13214 kg/ha al 14% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,7944			

* Variedades testigo ^Y Variedades transgénicas

Tabla 18.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclo 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2023 y 2024 en zonas templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
DKC6980	17751	109,0	a	8
ZAPOTEK YG ^Y	16858	103,5	ab	8
P1441	16635	102,1	ab	8
P1921 *	16483	101,2	ab	8
IXABEL *	16097	98,8	ab	8
SY CADMIUM	15996	98,2	b	8
P1884	15987	98,1	b	8
LG31642	15882	97,5	b	8
DKC6715	15814	97,1	b	8
672YG ^Y	15688	96,3	b	8
MAXEED	15351	94,2	b	8
MEDIA DEL ENSAYO	16231 kg/ha al 14% de humedad			
ÍNDICE 100	16290 kg/ha al 14% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,2682			

* Variedades testigo ^Y Variedades transgénicas

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 ha realizado 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 agroclimática.

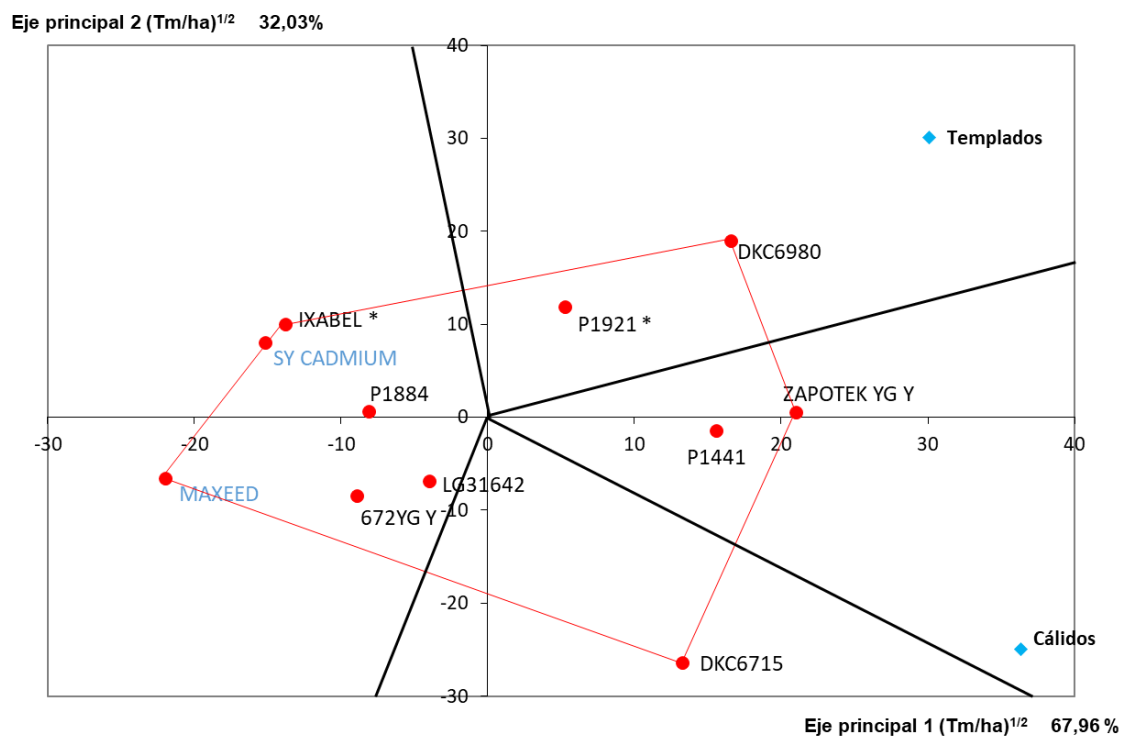


Figura 4.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclo 600 (en azul) y 700 ensayadas en el marco de GENVE durante los años 2023 y 2024 en función de la zona agroclimática. * Variedades testigo, Y Variedades transgénicas.

Destaca ZAPOTEK YG por presentar un comportamiento similar en ambientes cálidos y templados. DKC6980 sugiere un comportamiento relativamente mejor en ambientes templados y DKC6715 en ambientes cálidos. Hay que recordar que la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa, y en consecuencia no hay indicación de un comportamiento diferencial de éstas en las distintas zonas.

3.1.3.2.- Comportamiento varietal en función de la productividad de los ensayos

Se han agrupado los ensayos en tres grupos en función de su producción media con el objetivo de facilitar la interpretación de la interacción variedad por zona productiva. Se han definido las siguientes zonas productivas::

- 1.- Zonas de productividad baja: incluye ensayos con producciones medias de las variedades inferiores a 14000 kg/ha, representando una agrupación de cuatro ensayos.
- 2.- Zonas de productividad media: incluye ensayos con producciones medias de las variedades comprendidas entre 14000 y 16000 kg/ha. Representa una agrupación de cuatro ensayos.
- 3.- Zonas de productividad alta: incluye ensayos con producciones medias de las variedades superiores a 16000 kg/ha. Representa una agrupación de cinco ensayos.

En la Tabla 19 aparece, para las variedades convencionales, el análisis de la varianza de la variable producción que incluye la interacción de variedad por zona de productividad, además del año y de la localidad del mismo. Las diferencias de producción entre variedades no han resultado significativas ($p = 0,3235$). Se han observado diferencias significativas de producción según el grupo productivo ($p = 0,0006$). No se ha detectado una interacción variedad por grupo productivo ($p=0,0802$), lo que indicaría una respuesta parecida de las variedades dentro de las zonas productivas preestablecidas.

Tabla 19.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción con los datos obtenidos en el marco de GENVCE durante las campañas 2023 y 2024 en función de la productividad del ensayo para las variedades convencionales de ciclos FAO 600 y 700.

	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
E	Grupo productivo	2	F	20.90	0.0006		
	Localidad*Grupo productivo		A			160,666	934,430
	Año	1	F	3.92	0.0820		
	Grupo productivo*Año	2	F	0.59	0.5748		
	Localidad*Grupo productivo*Año		A			1144,434	1057,114
G	Variedad	8	F	1.20	0.3235		
G*E	Grupo productivo*Variedad	16	F	1.79	0.0802		
	Localidad*Variedad*Grupo productivo		A			257,561	1750,369
	Variedad*Año	8	F	0.78	0.6274		
	Localidad*Grupo productivo*Variedad*Año		A			798,625	1774,999
	ERROR		A			1300,907	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 20, 21 y 22 se puede observar la producción de las variedades convencionales dentro de cada grupo productivo (bajo, medio y alto). En los ensayos de menor producción las variedades DKC6980, P1441 y P1921 tienden a presentar los rendimientos más altos. En las zonas de producción media DKC6715 y LG31642 son las únicas variedades que superan el índice de referencia, mientras que en las de producción alta solamente lo hacen DKC6980 y P1441.

Tabla 20.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo productivo bajo. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
DKC6980	13465	111,3	a	4
P1441	13266	109,6	ab	4
P1921 *	13044	107,8	ab	4
DKC6715	12596	104,1	abc	4
P1884	12561	103,8	abc	4
SY CADMIUM	12066	99,7	abc	4
MAXEED	11905	98,4	bc	4
LG31642	11454	94,6	c	4
IXABEL *	11162	92,2	c	4
MEDIA DEL ENSAYO		12391 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		12103 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,0636		

* Variedades testigo.

Tabla 21.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo productivo medio. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
DKC6715	15900	103,0	a	4
LG31642	15826	102,5	a	4
IXABEL *	15551	100,8	a	4
P1921 *	15317	99,2	a	4
SY CADMIUM	15210	98,5	a	4
DKC6980	14912	96,6	ab	4
P1884	14695	95,2	ab	4
MAXEED	14246	92,3	ab	4
P1441	13464	87,2	b	4
MEDIA DEL ENSAYO		15013 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		15434 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,1109		

* Variedades testigo

Tabla 22.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo productivo alto. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
DKC6980	19028	104,8	a	5
P1441	18531	102,1	ab	5
P1921 *	18374	101,2	ab	5
LG31642	17980	99,0	ab	5
IXABEL *	17937	98,8	ab	5
SY CADMIUM	17632	97,1	ab	5
P1884	17549	96,7	ab	5
MAXEED	17346	95,5	ab	5
DKC6715	16753	92,3	b	5
MEDIA DEL ENSAYO		17903 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		18156 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,4298		

*Variedades testigo

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 ha realizado 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 el grupo productivo. DKC6980 tiene un comportamiento más destacado en los ambientes más extremos, mientras que LG31642 tiende a un mejor comportamiento relativo en los ensayos de producción media y P1441 en los de producción baja.

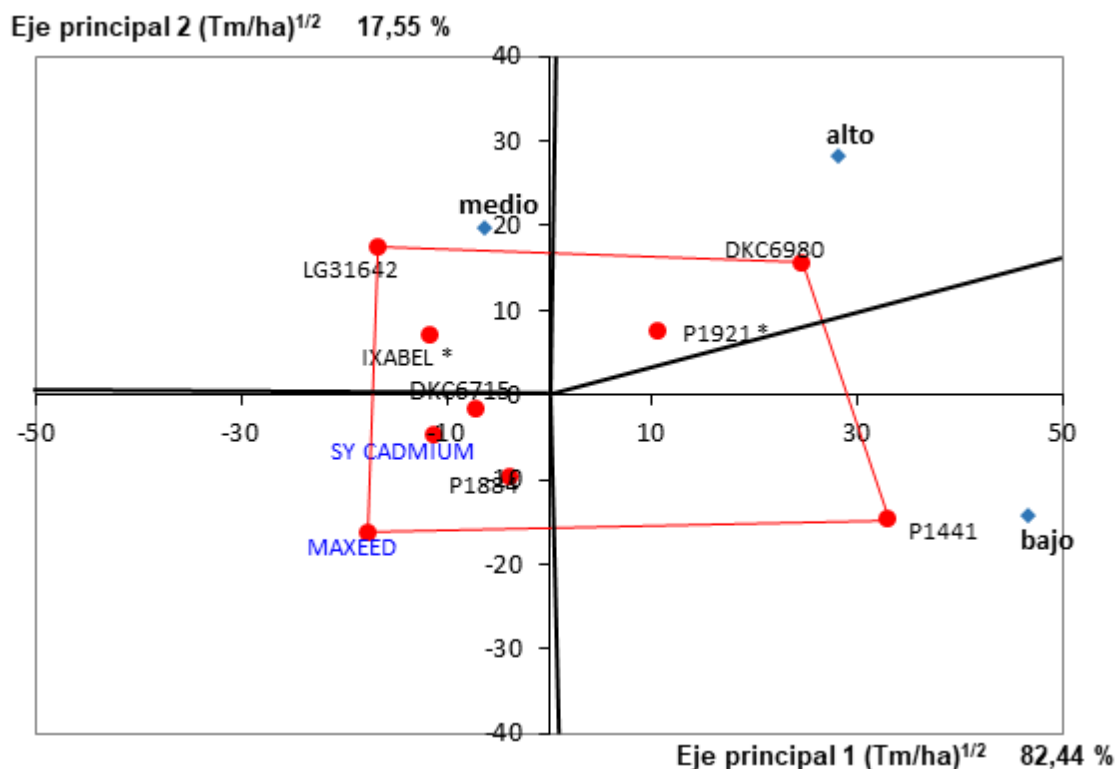


Figura 5.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de maíz convencionales de ciclo 600 (en azul) y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en función de la productividad del ensayo. * Variedad testigo.

En la Tabla 23 se muestra el análisis de la varianza de la variable producción que hace referencia al grupo productivo de las variedades convencionales y transgénicas. Las diferencias de producción entre variedades no han resultado significativas ($p = 0,1119$) pero sí la producción entre los grupos productivos ($p = 0,0093$). Tampoco se ha detectado una interacción variedad por grupo productivo ($p=0,2835$), lo que indicaría una respuestas parecida de las variedades en las zonas productivas preestablecidas.

Tabla 23- Resultados del análisis de varianza de la variable producción con los datos obtenidos en el marco de GENVCE durante las campañas 2023 y 2024 en función de la productividad del ensayo para las variedades convencionales y transgénicas de ciclos FAO 600 y 700.

	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
E	Grupo productivo	2	F	15.02	0.0093		
	Localidad*Grupo productivo		A			2539,449	1793,930
	Año	1	F	8.25	0.0064		
	Grupo productivo*Año	2	F	0.61	0.5493		
	Localidad*Grupo productivo*Año		A				768,003
G	Variedad	10	F	1.68	0.1119		
G*E	Grupo productivo*Variedad	20	F	1.21	0.2835		
	Localidad*Variedad*Grupo productivo		A			861,214	231956
	Variedad*Año	10	F	2.01	0.0507		
	Localidad*Grupo productivo*Variedad*Año		A			356,349	0
	ERROR		A			1110,399	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 24, 25 y 26 se puede observar la producción de las variedades convencionales dentro de los ensayos de cada grupo productivo (bajo, medio y alto) a modo indicativo. En los ensayos de baja producción destaca el comportamiento productivo de P1441, mientras que LG31642 presenta el índice productivo más bajo. El comportamiento es a la inversa en los ensayos de producción media, donde LG31642 es la única variedad que supera el índice de las dos variedades testigo y P1441 presenta el índice productivo más bajo. DKC6980 y ZAPTEK YG son las variedades que sobresalen más en rendimiento en los ensayos más productivos..

Tabla 24.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo de baja productividad. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
P1441	14020	111,3	a	4
DKC6980	13464	106,9	ab	4
ZAPOTEK YG ^Y	13400	106,4	ab	4
P1921 *	13272	105,4	ab	4
DKC6715	12595	100,0	abc	4
P1884	12560	99,7	abc	4
SY CADMIUM	12065	95,8	bc	4
IXABEL *	11912	94,6	bc	4
MAXEED	11904	94,5	bc	4
672YG ^Y	11794	93,7	bc	4
LG31642	11453	91,0	c	4
MEDIA DEL ENSAYO		12585 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		12592 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,0538		

* Variedades testigo ^Y Variedades transgénicas.

Tabla 25.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo de productividad media. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG31642	15383	102,6	a	4
IXABEL *	15108	100,8	a	4
DKC6715	14942	99,7	a	4
P1921 *	14874	99,2	a	4
SY CADMIUM	14767	98,5	ab	4
ZAPOTEK YG ^Y	14657	97,8	ab	4
DKC6980	14470	96,5	ab	4
P1884	14278	95,2	ab	4
MAXEED	13804	92,1	ab	4
672YG ^Y	13776	91,9	ab	4
P1441	13022	86,9	b	4
MEDIA DEL ENSAYO		14462 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		14991 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		p-valor = 0,2863		

* Variedades testigo ^Y Variedades transgénicas.

Tabla 26.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo de alta productividad. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
DKC6980	20357	106,0	a	4
ZAPOTEK YG ^Y	20264	105,5	a	4
P1441	19606	102,1	ab	4
LG31642	19605	102,1	ab	4
P1921 *	19422	101,1	ab	4
SY CADMIUM	19247	100,2	ab	4
DKC6715	19116	99,5	ab	4
MAXEED	19038	99,1	ab	4
IXABEL *	18989	98,9	ab	4
P1884	18682	97,3	ab	4
672YG ^Y	18000	93,7	b	4
MEDIA DEL ENSAYO	19302 kg/ha al 14% de humedad			
ÍNDICE 100	19206 kg/ha al 14% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,4527			

* Variedades testigo ^Y Variedades transgénicas.

En la Figura 6 se puede observar el biplot G+GE del efecto de la variedad, convencionales y transgénicas, y su interacción con el ambiente productivo. DKC6980 y ZAPOTEK YG tienen un buen comportamiento en todos los grupos de productividad. LG31642 destaca en el grupo de productividad media y P1441 lo hace en el de menor producción.

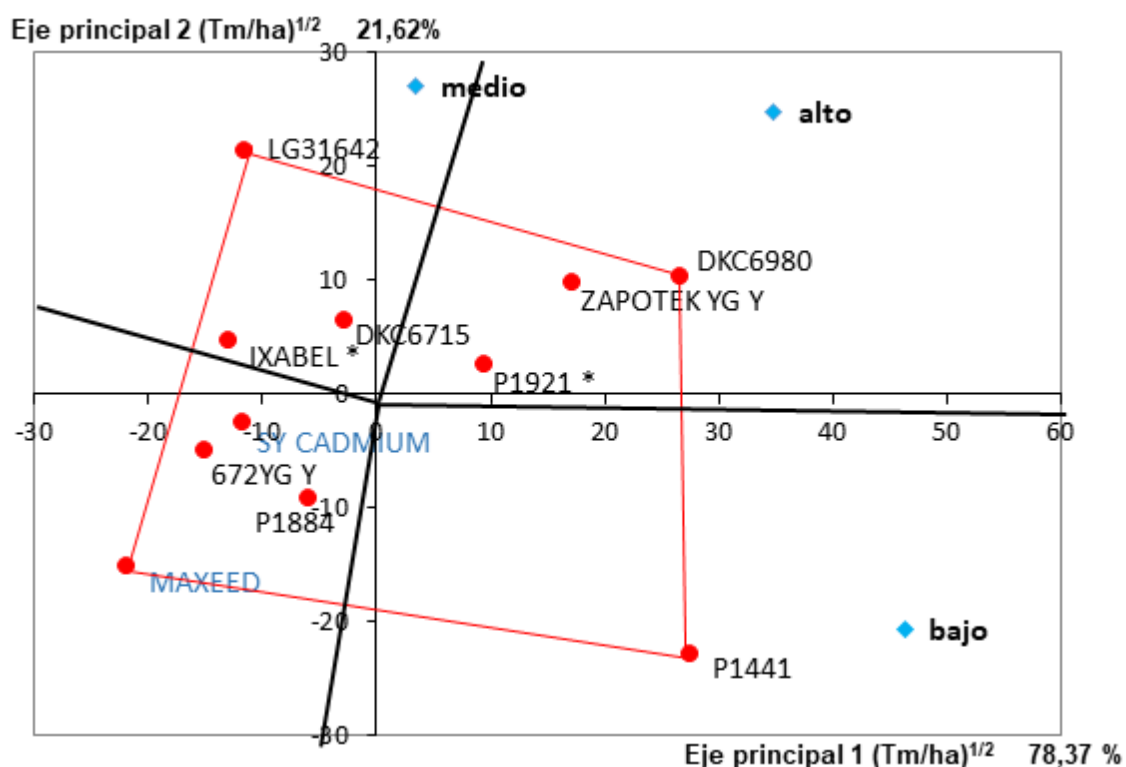


Figura 6.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclo 600 (en azul) y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en función de la productividad del ensayo. * Variedades testigo, ^Y Variedades transgénicas.

3.1.4.- Resultados conjuntos de los años 2022-2023-2024

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados de los años 2022, 2023 y 2024 de las variedades convencionales de ciclos FAO 600 y 700. Para ello se han considerado cuatro nuevas variedades y dos testigos. El estudio comprende 20 ensayos, 6 de ellos correspondientes a la campaña 2024, 7 a la 2023 y 7 a la campaña 2022.

Se ha ajustado un análisis de varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 27). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre variedades ($p = 0,7822$) ni entre las diferentes campañas ($p=0,3247$).

Tabla 27.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 600 y 700 con los datos obtenidos en el marco del grupo GENVCE durante las campañas 2022, 2023 y 2024.

	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	2	F	1.27	0.3247		
	Localidad		A			2002,626	3420,403
	Localidad*Año		A			4327,529	2519,197
ϕ	Variedad	5	F	0.51	0.7822		
ϕ ω	Variedad*Año	10	F	0.54	0.9438		
	Variedad*Localidad		A				
	Localidad*Variedad*Año		A			2139,809	738,241
	ERROR		A			1178,407	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 28 se pueden observar las producciones medias de los híbridos convencionales ensayados las campañas 2022, 2023 y 2024. Aunque las diferencias no son estadísticamente significativas, sobresale el rendimiento de la variedad DKC6980, siendo el único nuevo híbrido convencional que supera el índice productivo de referencia. Además, la testigo P1921 también alcanza el índice de referencia al considerar los ensayos de los tres últimos años.

Tabla 28.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2022, 2023 y 2024. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias – Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	Número de ensayos
DKC6980	16235	102,9	a	20
P1921 *	15842	100,4	a	20
IXABEL *	15723	99,6	a	20
LG31642	15674	99,3	a	20
P1884	15608	98,9	a	20
MAXEED	15460	98,0	a	20
Media del ensayo	15757 kg/ha al 14% de humedad			
Índice 100	15782 kg/ha al 14% de humedad			
Coefficiente de variación	7,10 %			

* Variedades testigo

También se ha realizado un estudio conjunto de los resultados de los años 2022, 2023 y 2024 de las variedades convencionales y transgénicas de ciclos 600 y 700, con un total de 7 variedades y 18 ensayos correspondientes a las tres campañas. Se ha ajustado un análisis de varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 29). No se han observado diferencias significativas entre variedades ($p = 0,2500$) y tampoco han tenido un comportamiento diferencial según el año de ensayo ($p = 0,4109$).

Tabla 29.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 600 y 700 con los datos obtenidos en el marco del grupo GENVCE durante las campañas 2022, 2023 y 2024.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
A	Año	2	F	1.04	0.4033		
	Localidad		A				4.2E-47
	Localidad*Año		A			5614,54	3258,594
C	Variedad	6	F	1.51	0.2311		
	Variedad*Año	12	F	0.41	0.9402		
	Variedad*Localidad		A				497.547
C	Localidad*Variedad*Año		A			1967,105	652,919
	ERROR		A			1053,832	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 30 se pueden observar las producciones medias de las variedades convencionales y transgénicas ensayadas las campañas 2022, 2023 y 2024. Aunque las diferencias no son significativas, DKC6980 es la variedad que ha tenido el mayor índice productivo y junto a la testigo P1921 son las únicas variedades que han superado el índice de referencia.

Tabla 30.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 600 y 700 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2022, 2023 y 2024. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias – Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	Número de ensayos
DKC6980	16238	104,14	a	18
P1921 *	15744	100,97	a	18
IXABEL *	15442	99,03	a	18
LG31642	15405	98,79	a	18
MAXEED	15253	97,82	a	18
P1884	15138	97,08	a	18
672YG	15000	96,20	a	18
Media del ensayo	15460 kg/ha al 14% de humedad			
Índice 100	15593 kg/ha al 14% de humedad			
Coefficiente de variación	6,31 %			

* Variedades testigo ^Y Variedad transgénica.

3.2- Ciclos FAO 400-500

3.2.1.- Variedades.

En la Tabla 31 se muestran las variedades de maíz de ciclo 400 y 500 ensayadas el año 2024.

Tabla 31.- Variedades de maíz de ciclo 400 y 500 incluidas en los ensayos realizados en el marco de GENVCE, durante el año 2024.

Variedades	Ciclo FAO	Año ensayo	Registro	Empresa comercializadora
DKC5032YG ^Y	400	TESTIGO	España (2016)	BAYER-DEKALB
LG31545	400	TESTIGO	Italia (2019)	LIMAGRAIN IBÉRICA
P0937	500	TESTIGO	Italia (2015)	CORTEVA-PIONEER
EXPERTIZE	400	3º	Francia (2021)	CSPRO
LG31555	500	3º	España (2023) Ital.(2022)	LIMAGRAIN IBÉRICA
MAS 524A	400	3º	Italia (2022)	MAS SEEDS
P0900	500	3º	Portugal (2020)	CORTEVA-PIONEER
RGT MEXXPLEDE	500	3º	Italia (2020)	RAGT IBERICA
6130C	500	2º	Italia (2022)	LIDEA
P0710	400	2º	Italia (2021)	CORTEVA-PIONEER
KLINKER YG ^Y	500	2º	España (2021)	LIMAGRAIN IBÉRICA
DKC5526	500	1º	Francia (2022)	BAYER-DEKALB
LG31515	500	1º	Italia (2023)	LIMAGRAIN IBÉRICA
P0710Y ^Y	400	1º	España (2023)	CORTEVA-PIONEER
RGT SOCALIXX	400	1º	Italia (2023)	RAGT IBÉRICA
TENTAXION	500	1º	Italia (2023)	RAGT IBÉRICA
GOSOL YG ^Y	400	1º	España (2024)	SEMILLAS FITÓ
SY PARAGO	400	1º	Italia (2023)	SYNGENTA

^Y Variedades transgénicas.

3.2.2.- Resultados del año 2024

En el análisis conjunto de los ensayos realizados el año 2024 se han incluido 7 ensayos, correspondientes a las localidades de Biota (Aragón); Cadreita (Navarra); Albacete (Castilla-La Mancha); Arabayona de Mogica y San Juan de Torres (Castilla y León), Sucs (Catalunya) y Aranjuez (Madrid).

En la Tabla 32 se muestran los resultados productivos de los ensayos de las variedades de ciclo 400 y 500 realizados la campaña 2024 para las variedades convencionales y transgénicas. Se han detectado diferencias significativas entre los híbridos ensayados ($p = 0,0047$) y la interacción localidad por variedad ha sido también significativa ($p = 0,0421$). La variedad testigo P0937 ha mostrado el mayor rendimiento, superando estadísticamente a la transgénica y también testigo DKC5032YG. El resto de variedades no se han diferenciado entre grupos productivos, con P0710, DKC5526, EXPERTIZE, TENTAXION, 6130C, LG31555, P0710Y, LG31545 y P0900 sobrepasando también el $\bar{t}100$.

Tabla 32.- Producción de las variedades de maíz de ciclos FAO 400 y 500 convencionales y transgénicas ensayadas en el marco de GENVCE durante el año 2024, respecto a los testigos LG31545, DKC5032YG y P0937. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	Número de ensayos
P0937 *	15603	105,2	a	7
P0710	15436	104,1	ab	7
DKC5526	15425	104,0	ab	7
EXPERTIZE	15296	103,1	ab	7
TENTAXION	15167	102,3	ab	7
6130C	15089	101,8	ab	7
LG31555	15005	101,2	ab	7
P0710Y ^Y	14993	101,1	ab	7
LG31545 *	14894	100,4	ab	7
P0900	14879	100,3	ab	7
RGT SOCALIXX	14759	99,5	ab	7
KLINKER YG	14676	99,0	ab	7
RGT MEXXPLEDE	14426	97,3	ab	7
MAS 524A	14407	97,2	ab	7
LG31515	14305	96,5	ab	7
SY PARAGO	14238	96,0	ab	7
GOSOL YG ^Y	14019	94,5	ab	6
DKC5032YG ^{*Y}	13989	94,3	b	7
Media del ensayo (kg/ha)	14811 kg/ha al 14% de humedad			
Índice 100 (kg/ha)	14829 kg/ha al 14% de humedad			
Coefficiente de variación	5,72%			
Nivel de significación de la variedad	$p\text{-valor}= 0,0047$			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	$p\text{-valor}=0,0421$			

* Variedades testigo. ^YVariedades transgénicas.

En la Tabla 33 se presentan los valores medios de parámetros agronómicos medidos en los ensayos en los que se han evaluado el conjunto de variedades (transgénicas y convencionales) en 2024. No se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre variedades para estos parámetros. La densidad media de plantas de los ensayos de esta campaña ha sido de 8,9 plantas/m², siendo SY PARAGO la variedad de mayor densidad y GOSOL YG la que ha presentado el menor número de plantas.

La fecha de floración femenina media ha sido el 2 de Agosto, un día antes que el de la variedad de referencia P0937. Las variedades más precoces esta campaña han sido SY PARAGO y P0710, con cinco días de anticipación respecto a la variedad de referencia, seguida de la testigo DKC5032YG con una diferencia de cuatro días con P0937. Todas ellas son variedades de ciclo FAO 400. La variedad de floración más tardía en esta campaña ha sido LG31555, retrasándose dos días respecto al testigo de referencia. EXPERTIZE y LG31555 son las variedades de más humedad de grano en cosecha, con un 21,3% y 21%, respectivamente. GOSOL YG, en cambio, ha sido la variedad que ha presentado la humedad más baja, y tras ella la testigo DKC5032YG. Respecto la altura de planta, DKC5526 y LG31555 son los híbridos que presentan mayor porte, 13 cm de promedio de la media del conjunto de variedades. por encima del resto de variedades. Destacan como los híbridos de menor altura GOSOL YG seguida de la testigo DKC5032 YG. Las variedades LG31515, RGT SOCALIXX y EXPERTIZE son las que la presentan una mayor altura de inserción de mazorca, mientras que DKC5032YG, MAS 524A y P0937 presentan la inserción más baja. El grano de mayor peso específico lo ha presentado RGT SOCALIXX seguida de MAS 524A y KLINKER YG. LG31545 y LG31555 tienen el valor de peso específico de grano más bajo.

Tabla 33.- Densidad de plantas, fecha de floración femenina (días respecto al testigo P0937), humedad del grano, altura de la planta, altura de inserción de la mazorca y peso hectolitrico de las variedades de maíz de ciclo 400 y 500 ensayadas en la red GENVCE en el año 2024.

Variedades	Densidad (plantas/m ²)	Fecha floración femenina (días respecto P0937)	Humedad (%)	Altura planta (cm)	Altura inserción mazorca (cm)	Peso hectolitrico (kg/hL)
6130C	9,0	0	20,3	258	101	72,1
DKC5032YG *	8,8	-4	19,0	244	89	73,6
DKC5526	8,9	1	19,7	271	97	73,2
EXPERTIZE	8,5	1	21,3	255	102	71,6
GOSOL YG	8,3	-3	18,5	237	96	
KLINKER YG	8,9	-2	19,4	264	98	73,9
LG31515	9,0	0	19,8	260	103	
LG31545 *	8,9	0	19,7	261	97	68,8
LG31555	9,0	2	21,0	269	99	69,7
MAS 524A	8,6	-3	19,4	252	88	74,3
P0710	9,0	-5	19,3	255	98	70,2
P0710Y	8,8	1	20,4	266	98	71,4
P0900	9,1	1	20,4	256	99	72,2
P0937 *	9,1	0	19,9	254	92	70,9
RGT MEXXPLEDE	8,6	1	20,0	252	97	70,9
RGT SOCALIXX	8,7	-3	19,2	265	104	75,2
SY PARAGO	9,2	-5	19,1	252	98	71,2
TENTAXION	8,9	1	20,3	262	100	72,2
Media del ensayo	8,9	2 de Agosto ¹	19,8	257,3	97,6	71,9
Nivel de significación de las variedades (p-valor)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Número de ensayos	5	6	7	7	6	2

Estimación de medias marginales ($\alpha=0,05$).

¹ Fecha de floración de la variedad testigo P0937. * Variedades testigo Y Variedades transgénicas.

En la Figura 7 se observa la representación gráfica de la relación entre la humedad del grano y el rendimiento de las distintas variedades en el momento de la cosecha.. La variedad testigo P0937 es una variedad interesante por combinar una alta producción con una humedad de grano en el rango medio. En este sentido, pueden destacarse también DKC5526 y la variedad de ciclo 400 P0710. Las variedades de ciclo 400 han presentado, en general, una menor humedad del grano en cosecha y un menor rendimiento

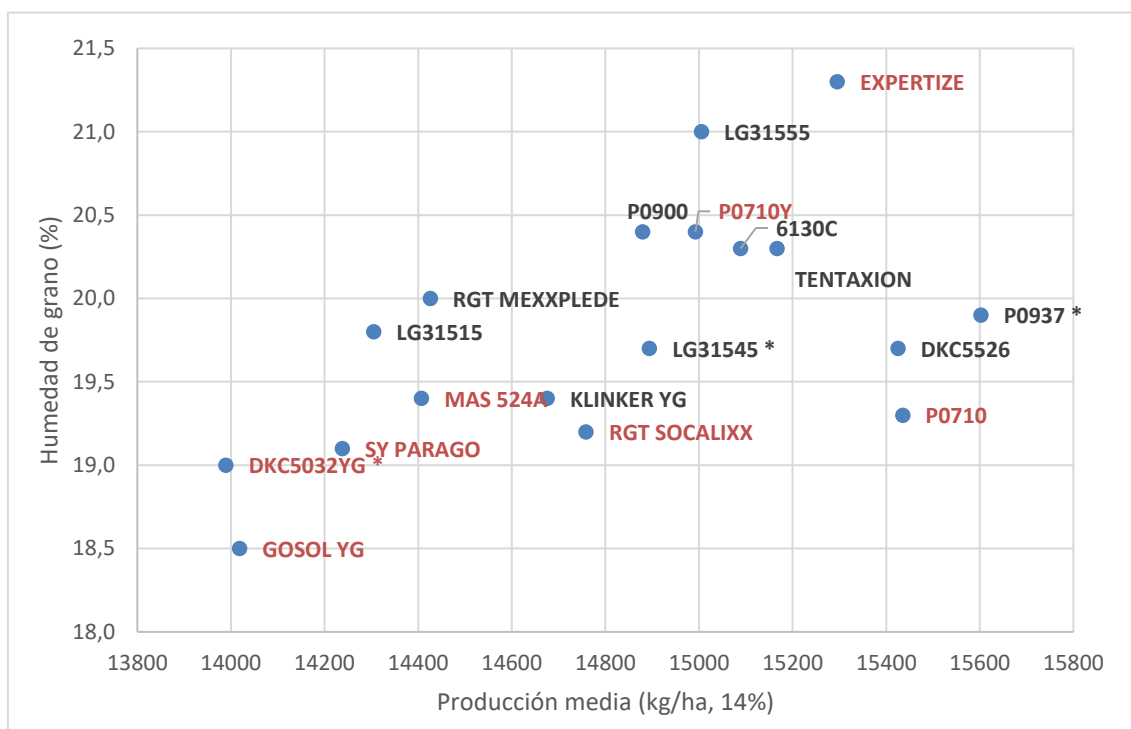


Figura 7.- Producción y humedad del grano de las variedades de maíz de ciclo 400 (naranja) y 500 (negro) ensayadas en el marco de GENVCE durante el año 2024. * Variedades testigo.

3.2.3.- Resultados conjuntos de los años 2023 y 2024

Para el análisis conjunto de los datos de los años 2023 y 2024 se han considerado las once variedades que han estado presentes las dos campañas: P0937 (testigo), EXPERTIZE, P0710, 6130C, LG31555L P0900, LG31545 (testigo), MAS 524A, RGT MEXXPLEDE, DKC 5032 YG y KLINKER YG. Se han agrupado un total de dieciséis ensayos: nueve en la campaña 2023 y siete en la 2024.

Se ha ajustado un análisis de varianza del conjunto de las variedades convencionales (no transgénicas) para la producción que ha permitido determinar los porcentajes de variación de ésta, explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 34). No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ($p=0,2601$), ni un comportamiento diferencial en función del año de ensayo ($p=0,6681$).

Tabla 34.- Resultados del análisis de varianza de la producción de variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024.

	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
E	Año	1	F	0.20	0.6681		
	Localidad		A			0	3115,028
	Localidad*Año		A			6712,926	3559,958
G	Variedad	8	F	1.28	0.2601		
G*E	Variedad*Año	8	F	0.16	0.9960		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1635,521	553,049
	ERROR		A			888,2875	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 35 se pueden observar las producciones medias de las variedades ensayadas las campañas 2023 y 2024. Las variedades testigo P0937 y P0710 son las variedades más destacadas en rendimiento. Si bien las diferencias de rendimiento entre variedades no se ha diferenciado estadísticamente, ninguna otra variedad ha alcanzado el índice de referencia.

Tabla 35.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias – Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	Número de ensayos
P0937 *	15.877	102,9	a	16
P0710	15.803	102,4	a	16
EXPERTIZE	15.407	99,8	a	16
6130C	15.381	99,7	a	16
LG31555	15.229	98,7	a	16
P0900	15.197	98,5	a	16
LG31545 *	14.987	97,1	a	16
MAS 524A	14.976	97,0	a	16
RGT MEXXPLEDE	14.777	95,8	a	16
Media del ensayo	15293 kg/ha al 14% de humedad			
Índice 100 (kg/ha)	15432 kg/ha al 14% de humedad			
Coefficiente de variación	6,16 %			

*Variedad testigo

En la Tabla 36 se puede observar la clasificación en terciles y la varianza genotípica de las variedades convencionales. Las variedades P0710 y P0937 presentan un rendimiento en el tercil superior en cerca de dos de cada tres ensayos. Además, P0710 es la única variedad que en ningún ensayo se ubica en el tercil inferior de rendimiento. La variedad testigo LG31545 es la que ha tenido una mayor variabilidad genotípica, mientras que P0710 se ha mostrado como la variedad más estable entre las convencionales ensayadas dos campañas.

Tabla 36.- Análisis de terciles y varianza genotípica (Test de Shukla) de las variedades de maíz convencionales ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024.

Variedades	Análisis de rangos			Varianza genotípica (kg/ha) ² x10 ⁻³
	Superior	Medio	Inferior	
P0710	11	5	0	149,263
P0937 *	10	2	4	1158,481
EXPERTIZE	7	5	4	911,272
6130C	6	8	2	316,567
LG31545 *	6	1	9	1352,491
P0900	3	8	5	445,684
LG31555	3	7	6	883,544
MAS 524A	2	5	9	385,143
RGT MEXXPLEDE	0	7	9	456,995
GxE (Componente de la varianza)				674,028

*Variedad testigo.

El análisis de varianza, para el conjunto de variedades convencionales y transgénicas, de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo se muestra en la Tabla 37. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ($p=0,0386$) pero no un efecto del año de ensayo ($p= 0,7090$) ni un comportamiento diferencial de las variedades en función del año de ensayo ($p=0,7507$).

Tabla 37.- Resultados del análisis de varianza de la producción de variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024.

	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	Año	1	F	0.15	0.7090		
	Localidad		A				3643,813
	Localidad*Año		A			7690,037	
U	Variedad	10	F	3.05	0.0386		
U G	Variedad*Año	10	F	0.65	0.7507		
	Variedad*Localidad		A				378,663
	Localidad*Variedad*Año		A			1413,185	593,645
	ERROR		A			786,114	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 38 se pueden observar las producciones medias de las variedades convencionales junto con las variedades transgénicas en las campañas 2023 y 2024. Aunque el test de separación de medias no ha separado grupos productivos, P0710 y P0937 han sido las variedades más destacadas en rendimiento. Los híbridos 6130C, EXPERTIZE y P0900 también han alcanzado el índice de referencia.

Tabla 38.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias – Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	Número de ensayos
P0710	16.007	105,7	a	15
P0937 *	15.935	105,2	a	15
6130C	15.395	101,7	a	15
EXPERTIZE	15350	101,4	a	15
P0900	15.215	100,5	a	15
LG31545 *	15.109	99,8	a	15
LG31555	14.941	98,7	a	15
MAS 524A	14.924	98,6	a	15
RGT MEXXPLEDE	14.752	97,4	a	15
DKC5032YG *	14381	95,0	a	15
KLINKER YG	14.246	94,1	a	15
Media del ensayo	15114 kg/ha al 14% de humedad			
Índice 100 (kg/ha)	15142 kg/ha al 14% de humedad			
Coefficiente de variación	5,87 %			

*Variedad testigo. † Variedades transgénicas.

En la Tabla 39 se puede observar la clasificación en terciles y la varianza genotípica de todas las variedades (convencionales y transgénicas) evaluadas en las dos últimas campañas. Las variedades con una mayor presencia en el tercil superior de producción de los ensayos han sido P0710 (80%), P0937 (66%) y 6130C (60%). Además, P0710 no tiene presencia en el tercil de menor producción en ninguno de los ensayos. Esta variedad también ha resultado ser la variedad más estable en el conjunto de las dos campañas. Contrariamente, KLINKER YG es la variedad con mayor varianza genotípica en función del ambiente productivo.

Tabla 39.- Análisis de terciles y varianza genotípica (Test de Shukla) de las variedades de maíz convencionales y transgénicas ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024.

Variedades	Análisis de rangos			Varianza genotípica (kg/ha) ² x10 ⁻³
	Superior	Medio	Inferior	
P0710	12	3	0	164,185
P0937 *	10	2	3	1253,178
6130C	9	5	1	342,747
EXPERTIZE	7	4	4	939,647
P0900	6	4	5	482,522
LG31545 *	6	2	7	1194,348
MAS 524A	3	6	6	354,851
KLINKER YG ^Y	3	4	8	2942,491
LG31555	3	4	8	379,370
DKC5032YG ^{*Y}	1	5	9	1009,557
RGT MEXXPLEDE	0	6	9	452,376
GxE (Componente de la varianza)				874,548

*Variedad testigo. ^Y Variedades transgénicas.

3.2.3.1.- Comportamiento varietal en función del régimen térmico

Se han agrupado los ensayos en dos zonas climáticas según su régimen térmico con el objetivo de facilitar la interpretación de la interacción variedad por ambiente:

1.- Fríos: incluye una agrupación de seis ensayos en Castilla y León y Castilla-La Mancha (Guadalajara).

2.- Templados: incluye una agrupación de ocho ensayos de Aragón, Cataluña, Castilla-La Mancha (Albacete) y Navarra.

En la Tabla 40 se presenta para el conjunto de variedades convencionales, el análisis de la varianza de la variable producción que incluye la partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados del régimen térmico (zona agroclimática), además del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas de producción entre variedades ($p=0,9969$), ni tampoco entre las zonas agroclimáticas preestablecidas ($p=0,5456$) ni en la interacción entre variedad por zona agroclimática ($p=0,9761$), lo que indica una respuesta homogénea de las variedades en todas las zonas preestablecidas.

Tabla 40.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción con los datos obtenidos en el marco de GENVCE de las variedades convencionales de maíz de ciclos FAO 400 y 500 durante las campañas 2023 y 2024 en función del régimen térmico.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
⊍	Zona Agroclimática	1	F	0.41	0.5456	0	1610,091
	Localidad*Zona Agroclimática		A				
	Año	1	F	0.39	0.5551		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	6.55	0.0392		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A				
⊖	Variedad	8	F	0.14	0.9969	3380,623	
⊍ * ⊖	Zona Agroclimática*Variedad	8	F	0.26	0.9761	0	
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A				
	Variedad*Año	8	F	0.06	0.9999		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A				
	ERROR		A				

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad.

En las Tablas 41 y 42 se pueden observar las producciones de las distintas variedades en función de las zonas agroclimáticas establecidas (frías y templadas). P0710 y 6130C, seguidas de MAS 524A presentan los índices productivos más altos en los ensayos de zonas frías. La testigo P0937 es la variedad más destacada en las zonas templadas.

Tabla 41.- Producción de las variedades convencionales de maíz de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024 en la zonas frías. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
P0710	15790	106,92	a	6
6130C	15714	106,41	a	6
MAS 524A	15574	105,46	a	6
LG31555	15409	104,34	a	6
RGT MEXXPLEDE	15106	102,29	a	6
LG31545 *	14985	101,47	a	6
EXPERTIZE	14964	101,33	a	6
P0937 *	14551	98,53	a	6
P0900	14505	98,22	a	6
MEDIA DEL ENSAYO		15178 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		14768 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor = 0,9953		

* Variedad testigo.

Tabla 42.- Producción de las variedades convencionales de maíz de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en la zonas templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
P0937 *	16942	104,56	a	8
P0710	16345	100,88	a	8
P0900	16106	99,40	a	8
EXPERTIZE	15982	98,64	a	8
LG31555	15839	97,76	a	8
6130C	15788	97,44	a	8
LG31545 *	15463	95,44	a	8
RGT MEXXPLEDE	15363	94,82	a	8
MAS 524A	15346	94,71	a	8
MEDIA DEL ENSAYO		15908 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		16203 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor = 0,9599		

* Variedad testigo.

A continuación se presenta el estudio gráfico conjunto del efecto de las variedades convencionales y de sus interacciones 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 representa el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental la zona climática. La figura sugiere que la testigo P0937 tendría un mejor comportamiento relativo en los ensayos de clima templado y la variedad 6130C en los de zonas frías.

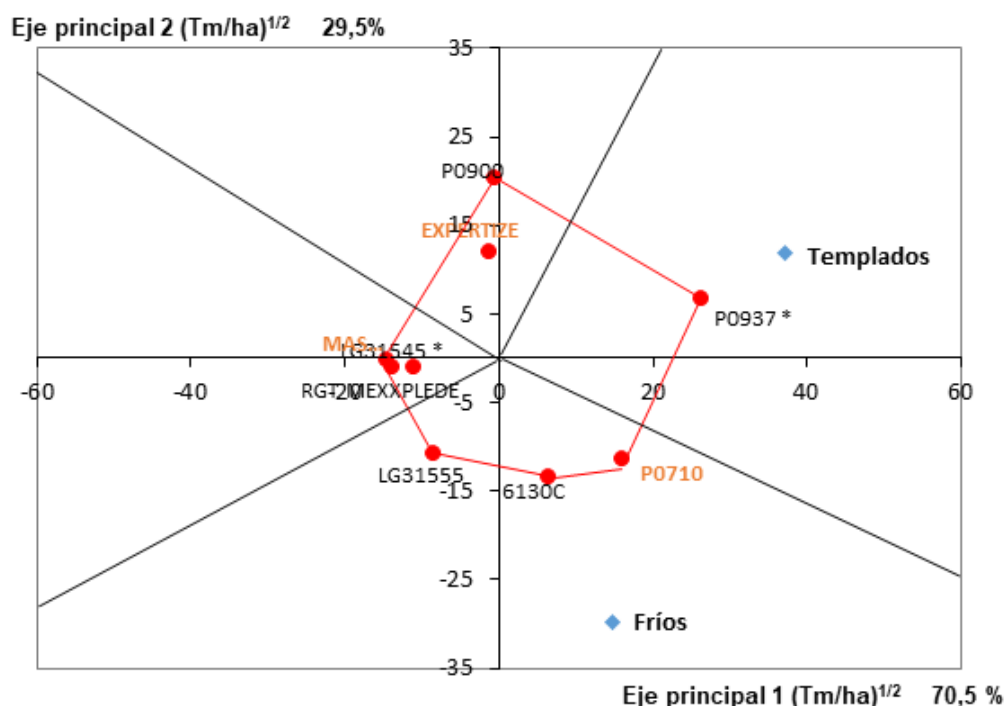


Figura 8.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de maíz convencional ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024 en función del régimen térmico. Las variedades de ciclo FAO 400 están marcadas en naranja. * Variedad testigo.

En la Tabla 43 se presenta para las variedades convencionales y transgénicas el análisis de la varianza de la variable producción que incluye la partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados del régimen térmico (zona agroclimática), además del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas de producción entre variedades ($p = 0,0632$), ni entre las zonas geográficas preestablecidas ($p = 0,6334$). La interacción variedad por zona geográfica tampoco ha resultado significativa ($p = 0,3155$), lo que indica una respuesta homogénea de las variedades en todas las zonas preestablecidas.

Tabla 43.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción con los datos obtenidos en el marco de GENVCE durante las campañas 2023 y 2024 en función del régimen térmico para las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 500 y 500.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza (kg/ha) ² · 10 ⁻³	Error estándar (kg/ha) ² · 10 ⁻³
M	Zona Agroclimática	1	F	0,24	0,6354		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			0	
	Año	1	F	0,96	0,3527		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	9,11	0,0139		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			3482,713	1664,862
G	Variedad	10	F	1,72	0,0884		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	10	F	1,07	0,3917		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	282,06
	Variedad*Año	10	F	0,53	0,8671		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			1248,24	
	ERROR		A			786,114	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 44 y 45 se pueden observar las producciones de las distintas variedades convencionales y transgénicas en función de las zonas agroclimáticas (zonas frías y templadas). En las zonas frías sobresale el rendimiento de P0710 por delante de 6130C, siendo las únicas variedades que superan a las dos testigos de referencia. En los ensayos de las zonas templadas P0937 muestra el mayor índice productivo y solamente P0710 alcanza el í100.

Tabla 44.- Producción de las variedades convencionales y transgénicas de maíz de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024 en la zonas frías. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
P0710	16141	107,0	a	5
6130C	15973	105,9	ab	5
LG31545 *	15623	103,6	ab	5
LG31555	15344	101,8	ab	5
RGT MEXXPLEDE	15319	101,6	ab	5
MAS 524A	15314	101,6	ab	5
P0937 *	15025	99,6	ab	5
EXPERTIZE	14966	99,2	ab	5
P0900	14746	97,8	ab	5
DKC5032YG * ^Y	14591	96,8	b	5
KLINKER YG ^Y	14387	95,4	b	5

MEDIA DEL ENSAYO	15221 kg/ha al 14% de humedad
ÍNDICE 100	15080 kg/ha al 14% de humedad
Nivel de significación de las variedades	<i>p</i> -valor = 0,3910

*Variedad testigo. ^Y Variedades transgénicas.

Tabla 45.- Producción de las variedades convencionales y transgénicas de maíz de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024 en la zonas templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
P0937 *	16941	101,7	a	8
P0710	16663	100,0	ab	8
P0900	16105	96,7	abc	8
EXPERTIZE	15982	95,9	abc	8
6130C	15581	93,5	bc	8
LG31545 *	15463	92,8	c	8
KLINKER YG ^Y	15449	92,7	c	8
LG31555	15442	92,7	c	8
RGT MEXXPLEDE	15363	92,2	c	8
MAS 524A	15346	92,1	c	8
DKC5032YG * ^Y	15057	90,4	c	8

MEDIA DEL ENSAYO	15763 kg/ha al 14% de humedad
ÍNDICE 100	15820 kg/ha al 14% de humedad
Nivel de significación de las variedades	<i>p</i> -valor = 0,0236

*Variedad testigo. ^Y Variedades transgénicas.

A continuación se presenta, para las variedades convencionales y transgénicas, 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 (Figura 9). Destaca la testigo P0937 por presentar un mejor comportamiento relativo en los ambientes templados. 6130C tendría una mejor respuesta relativa en los ambientes más fríos.

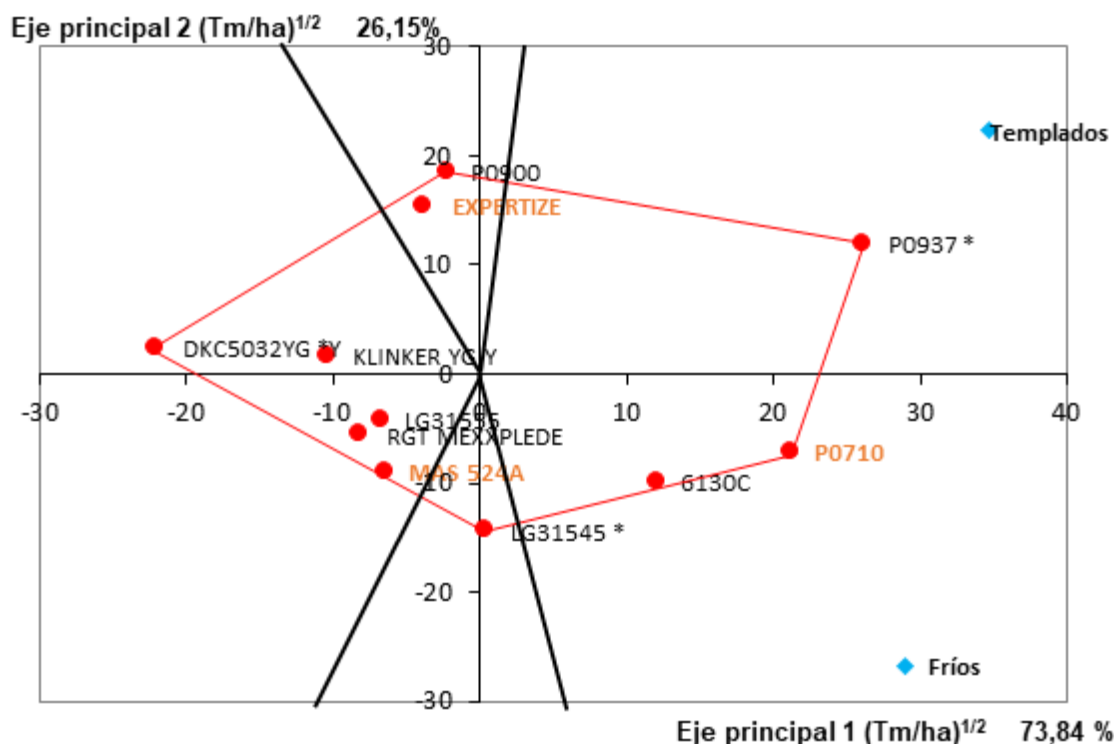


Figura 9.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de maíz convencionales y transgénicas ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024 en función del régimen térmico. Las variedades de ciclo FAO 400 están marcadas en naranja. *Variedad testigo. Y Variedades transgénicas.

3.2.3.2.- Comportamiento varietal en función de la productividad del ensayo

Se han agrupado los ensayos en función de su producción media, con el objetivo de facilitar la interpretación de la interacción variedad por ambiente productivo. De esta forma, se han definido las siguientes zonas productivas::

- 1.- Zonas de productividad baja: incluye ensayos con producciones medias de las variedades inferiores a 14000 kg/ha, representando una agrupación de cuatro ensayos.
- 2.- Zonas de productividad media: incluye ensayos con producciones medias de las variedades comprendidas entre 14000 y 16500 kg/ha, representando una agrupación de cinco ensayos.
- 3.- Zonas de productividad alta: incluye ensayos con producciones medias de las variedades superiores a 16500 kg/ha. Representa una agrupación de cinco ensayos.

La Tabla 46 recoge, para las variedades convencionales, el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por zona de productividad (grupo productivo), los efectos derivados del grupo productivo, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. Se han detectado diferencias significativas entre las variedades ($p = 0.0215$). Sin embargo, las diferencias entre los grupos productivos establecidos han mostrado una menor significación ($p = 0,0527$). No se ha detectado un efecto de la interacción de variedad por grupo productivo ($p = 0,4328$), en consecuencia, el comportamiento de las variedades no ha diferido en función de la productividad del ensayo.

Tabla 46.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción con los datos obtenidos en el marco de GENVCE durante las campañas 2023-2024 en función de la productividad de los ensayos de las variedades de maíz convencional de ciclos FAO 400 y 500.

	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	Grupo Productivo	2	F	151.60	0.0527		
	Localidad*Grupo Productivo		A			0	218,359
	Año	1	F	13.99	0.1581		
	Grupo productivo*Año	2	F	2.60	0.3909		
	Localidad*Grupo Productivo*Año		A			0	240,869
U	Variedad	8	F	2.44	0.0215		
U*U	Grupo Productivo*Variedad	16	F	1.03	0.4328		
	Localidad*Variedad*Grupo Productivo		A			51,817	271,675
	Variedad*Año	8	F	0.46	0.8785		
	Localidad*Grupo Productivo*Variedad*Año		A			693,352	0
	ERROR		A			888,288	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 47, 48 y 49 se pueden observar las producciones de las distintas variedades en función de los grupos productivos. En las zonas de menor producción las variedades más destacadas en rendimiento han sido P0710, 6130C y la testigo P0937. Esta última variedad es la que más sobresale en los ensayos de producción media, mientras que en el grupo de ensayos de alta productividad las variedades testigo y P0710 son las que presentan los mayores índices productivos.

Tabla 47.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo productivo bajo. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry (α=0,05)	NÚMERO DE ENSAYOS
P0710	13834	106,8	a	4
6130C	13608	105,1	a	4
P0937 *	13573	104,8	a	4
EXPERTIZE	13020	100,6	a	4
LG31555	13006	100,4	a	4
MAS 524A	12883	99,5	a	4
RGT MEXXPLEDE	12625	97,5	a	4
P0900	12378	95,6	a	4
LG31545 *	12324	95,2	a	4
MEDIA DEL ENSAYO	13028 kg/ha al 14% de humedad			
ÍNDICE 100	12949 kg/ha al 14% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	<i>p-valor</i> =0,4403			

* Variedad testigo.

Tabla 48.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo productivo medio. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
P0937 *	17552	107,9	a	5
EXPERTIZE	16160	99,3	abc	5
P0710	15994	98,3	bc	5
P0900	15983	98,3	bc	5
6130C	15957	98,1	bc	5
RGT MEXXPLEDE	15558	95,6	bc	5
LG31555	15357	94,4	c	5
MAS 524A	15081	92,7	c	5
LG31545 *	14983	92,1	c	5
MEDIA DEL ENSAYO		15847 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		16268 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor = 0,4709		

* Variedad testigo.

Tabla 49.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo productivo alto. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG31545 *	19316	100,7	a	5
P0710	19200	100,1	a	5
P0937 *	19054	99,3	a	5
P0900	18556	96,7	a	5
6130C	18373	95,8	a	5
LG31555	18269	95,2	a	5
RGT MEXXPLEDE	18258	95,2	a	5
MAS 524A	18125	94,5	a	5
EXPERTIZE	18065	94,2	a	5
MEDIA DEL ENSAYO		18580 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		19185 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor = 0,3240		

* Variedad testigo.

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 presenta el biplot G+GE utilizando como unidad ambiental el grupo productivo. La testigo LG31545 muestra una mejor respuesta relativa en los ensayos de producción alta.

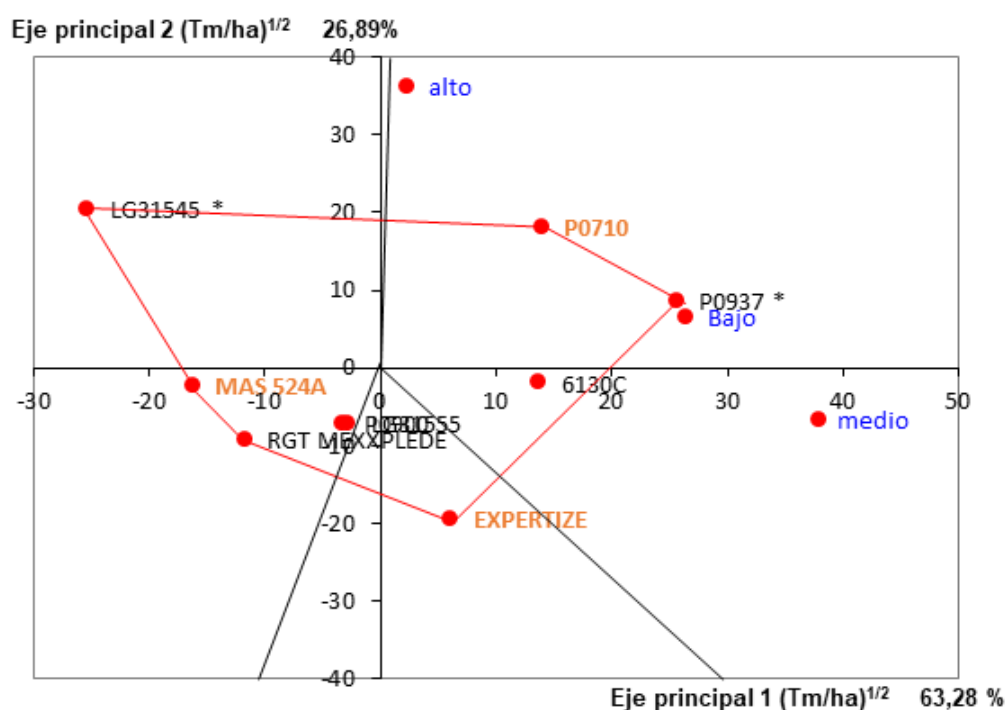


Figura 10.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de maíz convencional ensayadas en el marco de GENVC durante los años 2023-2024 en función del grupo productivo. Las variedades de ciclo FAO 400 están marcadas en naranja. * Variedad testigo.

En la Tabla 50 se recoge para las variedades convencionales y transgénicas el análisis de la varianza de la variable producción que incluye la interacción del término variedad por grupo productivo (zona de productividad), los efectos derivados del grupo productivo, además de los efectos del año y de la localidad de ensayo. Se han detectado diferencias significativas de producción entre los grupos productivos establecidos ($p < 0,0001$) y entre las variedades ($p = 0,0216$). No se ha observado una interacción variedad por grupo productivo significativa ($p = 0,5768$). En consecuencia, el comportamiento de las variedades no ha diferido en función de la productividad del ensayo.

Tabla 50.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción con los datos obtenidos en el marco de GENVC durante las campañas 2023-2024 en función de la productividad del ensayo de las variedades de maíz de ciclos FAO 400 y 500 convencionales y transgénicas.

	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	Grupo Productivo	2	F	35.06	<.0001		
	Localidad*Grupo Productivo		A			283,657	580,625
	Año	1	F	0.04	0.8497		
	Grupo productivo*Año	2	F	1.24	0.3306		
	Localidad*Grupo Productivo*Año		A			923,243	668,411
U	Variedad	10	F	3.86	0.0216		
U*U	Grupo Productivo*Variedad	20	F	0.93	0.5768		
	Localidad*Variedad*Grupo Productivo		A			0	469,883
	Variedad*Año	10	F	0.58	0.8037		
	Localidad*Grupo Productivo*Variedad*Año		A			800,995	500,995
	ERROR		A			786,114	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 51, 52 y 53 se pueden observar las producciones agrupando variedades convencionales y transgénicas en función de la productividad del ensayo. La variedad testigo P0937 presenta un índice productivo destacado en todos los grupos de productividad. Además, P0710 y EXPERTIZE presentan también las producciones más destacadas en los ensayos de productividad baja. Otras variedades que han sobresalido en los ensayos de la zona de productividad alta han sido la testigo LG31545 y P0710.

Tabla 51.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo productivo bajo. Medias ajustadas por mínimos cuadrados

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
P0937 *	13380	109,9	a	4
P0710	13375	109,9	a	4
EXPERTIZE	13290	109,2	a	4
6130C	12898	106,0	ab	4
P0900	12448	102,3	ab	4
LG31555	12325	101,3	ab	4
MAS 524A	12324	101,2	ab	4
LG31545 *	11941	98,1	ab	4
RGT MEXXPLEDE	11744	96,5	bc	4
DKC5032YG * ^Y	11195	92,0	c	4
KLINKER YG ^Y	10744	88,3	c	4
MEDIA DEL ENSAYO		12333 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		12172 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor = 0,0387		

*Variedad testigo. ^Y Variedades transgénicas.

Tabla 52.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo productivo medio. Medias ajustadas por mínimos cuadrados

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
P0937 *	15977	106,9	a	4
6130C	15632	104,5	ab	4
P0710	15223	101,8	ab	4
EXPERTIZE	15005	100,4	ab	4
P0900	14945	100,0	ab	4
RGT MEXXPLEDE	14672	98,1	ab	4
DKC5032YG * ^Y	14575	97,5	ab	4
LG31555	14409	96,4	b	4
MAS 524A	14387	96,2	b	4
LG31545 *	14280	95,5	b	4
KLINKER YG ^Y	14165	94,7	b	4
MEDIA DEL ENSAYO		14843 kg/ha al 14% de humedad		
ÍNDICE 100		14952 kg/ha al 14% de humedad		
Nivel de significación de las variedades		<i>p</i> -valor = 0,3671		

*Variedad testigo. ^Y Variedades transgénicas.

Tabla 53.- Producción de las variedades de maíz convencionales y transgénicas de ciclos FAO 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023 y 2024 en el grupo productivo alto. Medias ajustadas por mínimos cuadrados

VARIETADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACIÓN DE MEDIAS – Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG31545 *	19376	104,0	a	5
P0710	19266	103,4	a	5
P0937 *	19114	102,6	a	5
P0900	18616	99,9	ab	5
6130C	18433	98,9	ab	5
MAS 524A	18374	98,6	ab	5
LG31555	18356	98,5	ab	5
RGT MEXXPLEDE	18318	98,3	ab	5
EXPERTIZE	18126	97,3	ab	5
KLINKER YG ^Y	18078	97,0	ab	5
DKC5032YG * ^Y	17398	93,4	b	5

MEDIA DEL ENSAYO	18496 kg/ha al 14% de humedad
ÍNDICE 100	18629 kg/ha al 14% de humedad
Nivel de significación de las variedades	<i>p</i> -valor = 0,3287

*Variedad testigo. ^Y Variedades transgénicas.

A continuación se presenta, para las variedades convencionales y transgénicas, 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 el grupo de productividad del ensayo. Se observa que la variedad testigo LG31545 muestra una mejor comportamiento relativo en la zona de alta productividad, mientras que la también testigo P0937 lo hace en los de producción media y baja.

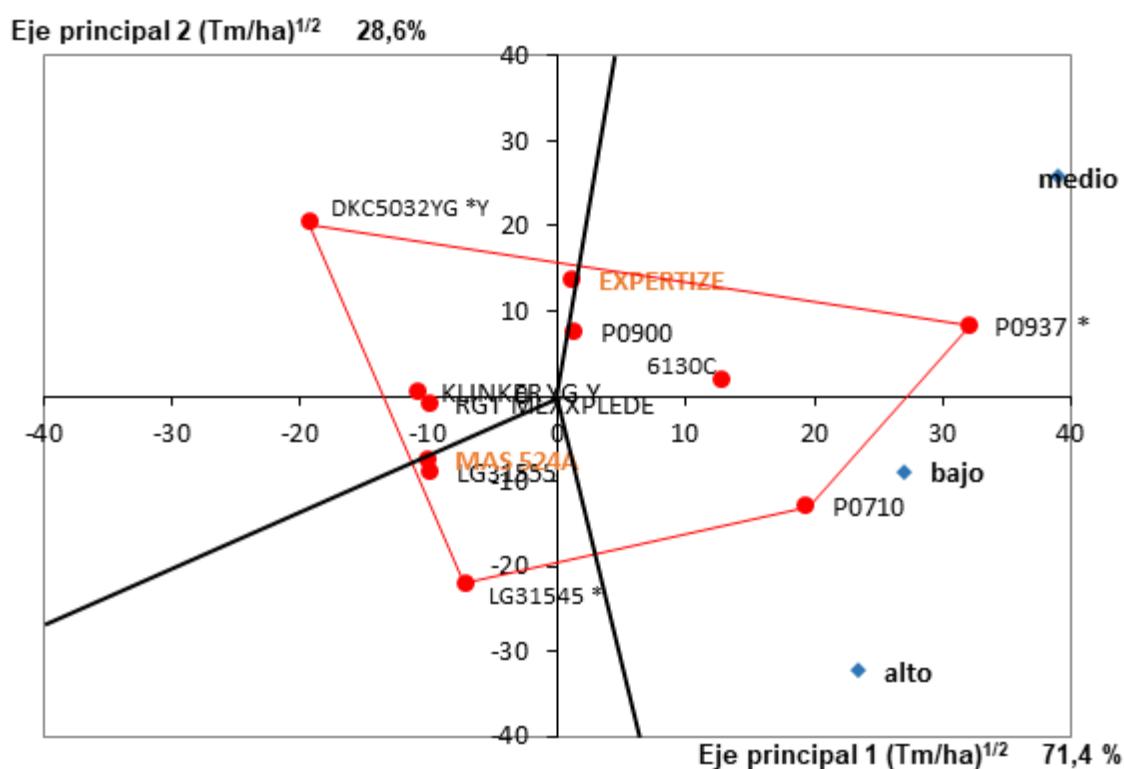


Figura 11.- Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de maíz convencionales y transgénicas ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2023-2024 en función del grupo productivo. Las variedades de ciclo FAO 400 están marcadas en naranja. *Variedad testigo. ^Y Variedades transgénicas.

3.2.4.- Resultados conjuntos de los años 2022-2023-2024

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados en las tres últimas campañas de las seis variedades de maíz de ciclo 400 y 500 que han estado presentes: EXPERTIZE, P0900, LG31555, MAS 524A, RGT MEXXPLEDE junto a la testigo P0937. Se han considerado un total de 25 ensayos, 9 en 2022 y 2023 y 7 en la última campaña.

Se ha ajustado un análisis de varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 54). No se han encontrado diferencias significativas entre variedades ($p = 0,1527$), ni entre las campañas de estudio ($p = 0,19020$). La interacción variedad y año tampoco ha resultado significativa ($p = 0,7674$).

Tabla 54.- Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de maíz de ciclos FAO 400 y 500, con los datos obtenidos en el marco del grupo GENVCE durante las campañas 2022, 2023 y 2024.

	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	Año	2	F	0.10	0.9020		
	Localidad		A			0	2540,936
	Localidad*Año		A			4829,115	2265,201
C	Variedad	5	F	2.49	0.1527		
	Variedad*Año	10	F	0.61	0.7674		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1624,424	955,313
	ERROR		A			923,910	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 55 se pueden observar las producciones medias de los híbridos ensayados las campañas 2022, 2023 y 2024. Sin diferenciarse estadísticamente entre grupos productivos, la variedad testigo P0937 es la que ha tenido el rendimiento más elevado marcando el 100.

Tabla 55.- Producción de las variedades de maíz convencionales de ciclo 400 y 500 ensayadas en el marco de GENVCE durante los años 2022, 2023 y 2024. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Variedades	Producción (kg/ha 14 % humedad)	Índice productivo (%)	Separación de medias – Test Edwards & Berry ($\alpha = 0.05$)	Número de ensayos
P0937 *	16205	100,0	a	25
P0900	15602	96,3	a	25
EXPERTIZE	15438	95,3	a	25
LG31555	15375	94,9	a	25
RGT MEXXPLEDE	15095	93,2	a	25
MAS 524A	14984	92,5	a	25
Media del ensayo	15450 kg/ha al 14% de humedad			
Índice 100	16205 kg/ha al 14% de humedad			
Coefficiente de variación	6,22 %			

* Variedad testigo