GENVCE

EVALUACIÓN AGRÓNOMICA Y DE LA CALIDAD DE LAS NUEVAS VARIEDADES DE CEBADA, TRIGO BLANDO, TRIGO DURO, TRITICALE, AVENA Y CENTENO HÍBRIDO EN ESPAÑA

RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE CEBADA, TRIGO BLANDO, TRIGO DURO, TRITICALE, AVENA Y CENTENO HÍBRIDO. CAMPAÑA 2019-2020.

1.- INTRODUCCIÓN

En esta publicación se presentan los resultados productivos y de la calidad de las nuevas variedades de cebada, trigo blando, trigo duro, triticale, avena y centeno híbrido en España, obtenidos en el marco del **Grupo para la Evaluación de las Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España** (GENVCE).

Uno de los objetivos de este Grupo es evaluar la adaptación de las nuevas variedades de cebada, trigo blando, trigo duro, triticale, avena y centeno híbrido, en las distintas regiones cerealistas de España, tanto desde un punto de vista productivo como teniendo en cuenta sus características de calidad.

2.- RESULTADOS DE LA CAMPAÑA 2019-2020

2.1.- MATERIAL Y MÉTODOS

2.1.1. Especies y variedades

Se han realizado ensayos con las especies **cebada (*Hordeum vulgare*), trigo blando (*Triticum aestivum*), trigo duro (*Triticum durum*), triticale (X *Triticosecale*), avena (*Avena sativa*) y centeno híbrido (*Secale cereale).*** En la Tabla 1 se pueden observar las variedades ensayadas de cada especie.

Durante la campaña 2019-2020 se han evaluado un total de 118 variedades, de las cuales 26 son testigos. Entre las nuevas variedades, 27 corresponden a cebada, 31 a trigo blando, 17 a trigo duro, 9 a triticale, 2 a avena y 6 a centeno híbrido.

En los ensayos de cebadas se ha utilizado como testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER para el tipo de invierno y PEWTER y RGT PLANET para el de primavera. En el trigo blando de invierno se han utilizado como variedades testigo CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, y en el de primavera ARTUR NICK, GALERA y NOGAL En el trigo duro los testigos utilizados han sido AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR. Las variedades testigo en triticale han sido AMARILLO 105, BONDADOSO, TRIMOUR y VIVACIO. En avena, se han considerado como testigos AINTREE, CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA. En centeno se ha considerado a la variedad no híbrida PETKUS como testigo.

Tabla 1. Variedades de cebada, trigo blando, trigo duro, triticale, avena y centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2019-2020.

CEBADA DE INVIERNO	CEBADA DE PRIMAVERA	AVENA	TRITICALE
HISPANIC (T)	**RGT PLANET (T)**	**AINTREE (T)**	**AMARILLO 105 (T)**
MESETA (T)	**PEWTER (T)**	**CHIMENE (T)**	**BONDADOSO (T)**
PEWTER (T)		**HAMEL (T)**	**TRIMOUR (T)**
		RGT CHAPELA (T)	**VIVACIO (T)**
BIDASOA	**AVALON**	**RGT BLACK HARAS**	**JOKARI**
LG CASTING	**BULLE**		**RGT COPLAC**
LG ROSELLA	**FABIOLA**	***KEELY***	**RGT KADJAC**
LG MINERVA	**FOCUS**		**RGT SULIAC**
LUMINOSA	**KWS FANTEX**		**RIVOLT**
ORIONE	**LEANDRA**		**SALEROSO**
PIXEL	**LG NABUCO**		
RGT ZANCARA	**RGT ASTEOROID**		***KITESURF***
RUBIANA	**RGT ORBITER**		***QUIRINALE***
SARATOGA	**SY STANZA**		***RAMDAM***
	FANDAGA		
	ELLINOR		
	KLARINETTE		
	LG BELCANTO		
	REVANCHE		
	SY CRISTALLIN		
	SY TUNGSTEN		

TRIGO BLANDO DE INVIERNO	TRIGO BLANDO DE PRIMAVERA	TRIGO DURO	CENTENO HÍBRIDO
CAMARGO (T)	**ARTUR NICK (T)**	**AMILCAR (T)**	**PETKUS (T)***
CHAMBO (T)	**GALERA (T)**	**AVISPA (T)**	
MARCOPOLO (T)	**NOGAL (T)**	**DON RICARDO (T)**	
NOGAL (T)		**EURODURO (T)**	
		SCULPTUR	
DENICIUS	**FLISH**		***LORETTO***
FANTOMAS	**LG ANCIA**	**DON ORTEGA**	***POSEIDON***
GABRIO	**LG ANTIQUE**	**EGEO**	***SU PROMOTOR***
KLIMA	**LG MERCURIUS**	**LG ACROPOLIS**	***VINETTO***
LG MONJE	**RGT CHICLANERO**	**LG DAVIS**	
LG QUORUM		**LG HIPNOSIS**	***KWS TAYO***
LG RUFO		**LG YSATIS**	***STANNOS***
LG TUNER		**NOBILIS**	
MONTECRISTO CS		**ODISSEO**	
OBIWAN		**RGT BETICUR**	
ORLOGE		**RGT FERNANDUR**	
OVALIE CS		**RGT RUMBADUR**	
RGT ALMAGRO 33		**RGT VOILUR**	
RGT ENEBRO		**RGT XIRIUR**	
RGT MIMATEO		**SY LEONARDO**	
RGT MONTENEGRO			
RGT PAISANO		***OTTAVIANO***	
RGT SOLFERINO		***SY ATLANTE***	
TAQUET		***SY NILO***	
TENOR			
VIRISI			
ELLETTA			
LANCILLOTTO			
LUCILLA			
SOLINDO CS			
SY CICERONE			

(T): variedades testigo. *Variedades de la red preGENVCE. * Variedad de Centeno no híbrido*

2.1.2. Características de los ensayos

Los ensayos se han realizado en parcela pequeña, normalmente con 4 repeticiones por variedad. El diseño de los ensayos ha sido en bloques al azar o fila-columna latinizado.

Se han realizado 135 ensayos, de los cuales 45 corresponden a cebada, 45 corresponden a trigo blando, 15 a trigo duro, 10 a triticale, 10 a avena y 10 a centeno.

Los ensayos han sido realizados por entidades públicas de carácter autonómico de Andalucía, Aragón, Castilla - La Mancha, Castilla y León, Catalunya, Euskadi, Extremadura, Galicia, Madrid y Navarra. En la Tabla 2 se puede observar la distribución de los ensayos por Comunidades Autónomas.

Tabla 2. Distribución de los ensayos establecidos en el marco de GENVCE, durante la campaña 2019-20120 en las diferentes Comunidades Autónomas.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Cebada invierno	Cebada primavera	Trigo blando invierno	Trigo blando primavera	Trigo duro	Triticale	Avena	Centeno híbrido	TOTAL
ANDALUCÍA	2	2	3	5	7	2	2	-	**23**
ARAGÓN	5	4	5	4	2	2	1	2	**25**
CASTILLA-LA MANCHA	5	6	7	5	2	3	2	4	**34**
CASTILLA Y LEÓN	5	1	4	-	2	1	1	3	**17**
CATALUNYA	3	2	2	2	-	1	1	-	**11**
EUSKADI	1	1	1	-	-	-	-	-	**3**
EXTREMADURA	1	2	1	2	2	-	1	-	**9**
MADRID	1	1	1	1	-	1	1	1	**7**
NAVARRA	2	1	1	1	-	-	1	-	**6**
TOTAL	**25**	**20**	**25**	**20**	**15**	**10**	**10**	**10**	**135**

De entre los ensayos establecidos no se han considerado para el tratamiento conjunto de los datos aquéllos que fueron anulados durante la visita para su validación mediante el protocolo establecido por GENVCE. Tampoco se han incorporado en el análisis de resultados aquellos ensayos que han presentado algunas de las siguientes restricciones:

a.- Tener un coeficiente de variación (CV) superior al 20 %.

b.- Tener un CV comprendido entre el 15-20 % y a la vez no observarse diferencias significativas entre las variedades.

Cuando ha sido posible, los ensayos anulados se han reemplazado por ensayos de las entidades participantes en GENVCE en zonas agroclimáticas similares y con las mismas variedades.

2.1.3. Zonas de experimentación

Se han agrupado los ensayos en varias zonas agroclimáticas, con la finalidad de facilitar la interpretación de los datos teniendo en cuenta los valores de pluviometría y de temperatura de cada localidad. En cuanto a la temperatura, se han establecido las siguientes categorías:

- **Zonas frías.** Zonas con una temperatura media del mes de Abril inferior a 11 ºC
- **Zonas templadas.** Zonas con una temperatura media del mes de Abril entre 11 ºC y 13ºC.
- **Zonas cálidas.** Zonas con una temperatura media del mes de Abril superior a 13 ºC.

En cuanto a la pluviometría, las categorías creadas son:

- **Zonas semiáridas.** Zonas con una pluviometría anual igual o inferior a 500 mm.
- **Zonas subhúmedas.** Zonas con una pluviometría anual superior a 500 mm e inferior a 700 mm.
- **Zonas húmedas.** Zonas con una pluviometría anual superior a 700 mm.

En la Figura 1 se presenta la distribución de las zonas agroclimáticas a partir de las categorías anteriores.

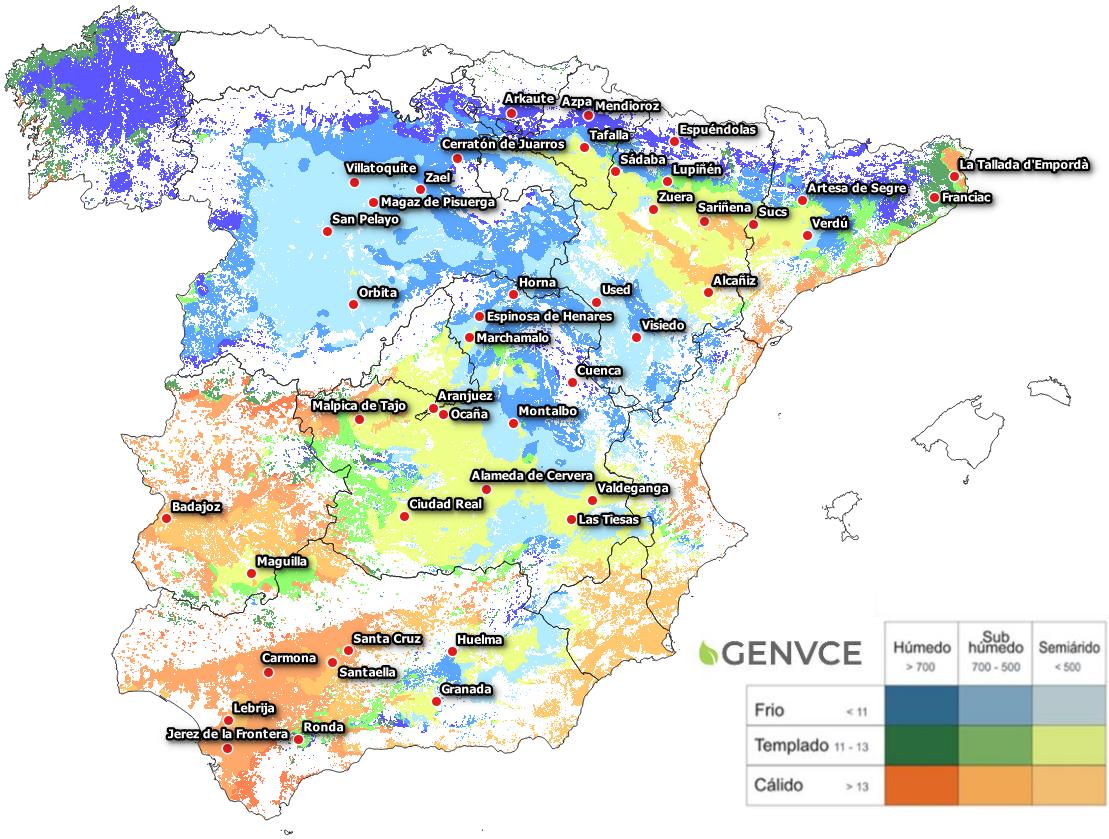

Figura 1. Mapa de las zonas agroclimáticas en España con indicación de las localidades de los ensayos establecidos en la campaña 2019-2020.

En función de la especie (cebada, trigo blando, trigo duro, avena, triticale y centeno) se determinan unas zonas de experimentación concretas. En la Tabla 3 se presenta la distribución de los ensayos en función de estas zonas de experimentación.

Tabla 3. Distribución de los ensayos realizados en el marco de GENVCE, durante la campaña 2019-2020, en función de la zona de experimentación.

ESPECIE	FRÍO	TEMPLADO	CÁLIDO	TOTAL
Cebada de invierno	13	12	-	**25**
Cebada de primavera	4	11	5	**20**
Trigo blando de invierno	13	12	-	**25**
Trigo blando de verano	1	11	8	**20**
Trigo duro	3	7	5	**15**
Triticale	4	4	2	**10**
Avena	3	4	3	**10**
Centeno híbrido	8	4	-	**12**

2.1.4. Parámetros estudiados

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

a.- **Agronómicos**

- Valoración de la nacencia e implantación (escala 1-5).
- Fecha de espigado.
- Nivel de ataque de enfermedades (%).
- Altura de la planta (cm) y encamado (%).
- Producción (kg/ha).

b.- **Calidad de trigos blandos**

- Humedad (%).
- Peso específico (kg/hl).
- Peso de mil granos (g).
- Índice de Caída.
- Proteína (%).
- Parámetros alveográficos (W, P, L, P/L, etc.).
- Degradación proteolítica (%)
- Impurezas

c.- **Calidad de trigos duros**

- Humedad (%).
- Peso específico (kg/hl).
- Peso de mil granos (g).
- Vitrosidad (%)
- Índice de caída (s)
- Proteína (%).
- Gluten índex.
- Índice de sedimentación (S.D.S.).
- Índice colorimétrico MINOLTA.
- Impurezas

2.1.5. Criterios de clasificación de los trigos blandos

Se han clasificado los trigos blandos según los criterios del Real Decreto 190/2013 sobre la norma de calidad de los trigos. Así, los trigos blandos se clasificarán conforme a los grupos y grados que se presentan en las Tablas 4 y 5.

Tabla 4. Clasificación de los trigos blandos en función de su contenido en proteína, la fuerza harinera, la relación P/L, el índice de caída y la degradación proteolítica.

	Proteína (%)	W	P/L	Índice de caída (segundos)	Degradación proteolítica (%)
Grupo 1	≥ 13	≥ 300	≤ 1,8	≥ 250	< 15
Grupo 2	≥ 12	200 ≤ W < 300	≤ 1,5	≥ 250	< 15
Grupo 3	≥ 11	100 ≤ W < 200	≤ 1,0	≥ 250	< 15
Grupo 4	> 10	< 100	≤ 0,6		
Grupo 5			El resto		

Tabla 5. Clasificación de los trigos blandos en función de su humedad, peso específico, índice de caída y porcentaje de impurezas.

	Humedad (%)	Peso específico (kg/hl)	Índice de Caída (segundos)	Impurezas (%)
Grado I	≤ 12	≥ 80	≥ 300	< 2
Grado II	≤ 12,5	≥ 78	≥ 280	< 4
Grado III	≤ 13	≥ 75	≥ 250	< 6
Grado IV	> 13	< 75	≥ 250	> 6

Las metodologías de análisis de referencia están establecidas por el Real Decreto en el artículo 8.

2.1.6. Criterios de clasificación de los trigos duros

Se han catalogado los trigos duros según los criterios del Real Decreto 1615/2010 sobre la norma de calidad de los trigos. Los trigos duros se clasificarán conforme a los grupos y grados establecidos en las Tablas 6 y 7.

Tabla 6. Clasificación de los trigos duros en función de su contenido en proteína, peso específico y vitrosidad.

	Proteína (%)	Peso específico (kg/hl)	Vitrosidad (%)
Grupo 1	≥ 13	≥ 80	> 80
Grupo 2	≥ 12	≥ 78	> 75
Grupo 3	≥ 11	≥ 77	> 60
Grupo 4		El resto	

Tabla 7. Clasificación de los trigos duros en función de su humedad, contenido en cenizas, impurezas, otros cereales y asurados.

	Humedad (%)	Cenizas (%)	Índice de caída (segundos)	Impurezas (%)	Otros cereales (%)	Asurados < 1,9 mm y partidos (%)
Grado I	≤ 12	< 1,75	> 300	< 3	< 2	< 4
Grado II	≤ 12,5	< 1,85	> 300	< 4	< 3	< 6
Grado III	≤ 13	< 2,00	> 250	< 6	< 3	< 10
Grado IV	> 13	> 2,00	< 250	> 6	> 3	> 10

2.1.7. Tratamiento de la semilla.

Se realizaron analíticas multiresiduos de semilla para descartar aquellas variedades que no cumplen con el protocolo de tratamientos admitidos en GENVCE. Esta campaña no se ha eliminado ninguna variedad por incumplimiento del tratamiento de semilla

2.2.- CEBADA DE INVIERNO

2.2.1. Resultados de la campaña 2019-2020

Durante la campaña 2019-2020, en el marco de la red GENVCE se han ensayado un total de diez nuevas variedades de cebada de invierno. En la Tabla 8 se pueden observar las variedades ensayadas, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de años de ensayo y el número de ensayos. Las variedades HISPANIC, MESETA y PEWTER se han considerado como testigos de los ensayos.

Tabla 8. Variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2019-2020 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
HISPANIC	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	20	•	•
MESETA	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	20	•	•
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	20	•	•
LUMINOSA	FLORIMOND DESPREZ	LVC	2º	20	•	•
SARATOGA	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	20	•	•
BIDASOA	FLORIMOND DESPREZ	LVC	1º	20	•	•
LG CASTING	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	1º	20	•	•
LG MINERVA	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	**1º**	20	•	•
LG ROSELLA	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	20	•	•
ORIONE	MAS SEEDS	CEE	1º	20	•	•
PIXEL	AGRUSA	CEE	1º	20	•	•
RGT ZANCARA	RAGT IBÉRICA	LVC	1º	20	•	•
RUBIANA	SEMILLAS BATLLE SA	LVC	1º	20	•	•

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

Se han anulado los ensayos de Huelma (Andalucía) por problemas de implantación y hierbas; Espuéndolas y Used (Aragón) por encharcamiento y piedra, y Villatorquite, Orbita y Cerratón de Juarrios (Castilla y León) debido a problemas con las fechas de siembra y definición de parcelas. Además se han eliminado los ensayos de Aranjuez (Madrid) y Arkaute (País Vasco) debido al elevado coeficiente de variación del ensayo. En total han quedado 20 ensayos que han cumplido con los criterios de validación agronómica y estadística.

En la Tabla 9 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en GENVCE respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y PEWTER. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades así como un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. La variedad RUBIANA ha sido las más productiva. diferenciándose estadísticamente de LUMINOSA, BIDASOA y RGT ZANCARA además de las tres variedades testigo. Le han seguido en rendimiento LG ROSELLA y ORIONE que también han superado de forma significativa las testigo HISPANIC y PEWTER y RGT ZANCARA, siendo ésta última las menos productiva. Además las variedades PIXEL, LG MINERVA, LG CASTING y SARATOGA han entrado también en el grupo de mayor producción al agrupar los 20 ensayos.

GENVCE

Tabla 9. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2019-2020 en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RUBIANA	7187	109,8	a	20
LG ROSELLA	6980	106,6	ab	20
ORIONE	6939	106,0	ab	20
PIXEL	6846	104,6	abc	20
LG MINERVA	6759	103,2	abc	20
LG CASTING	6719	102,6	abc	20
SARATOGA	6673	101,9	abc	20
MESETA (T)	6329	96,7	bcd	20
BIDASOA	6325	96,6	bcd	20
LUMINOSA	6279	95,9	bcd	20
HISPANIC (T)	6109	93,3	cd	20
PEWTER (T)	6076	92,8	cd	20
RGT ZANCARA	5900	90,1	d	20

MEDIA	6548 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	6171 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001
Coeficiente de variación	9,1 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

(T): variedades testigo.

En las Tablas 10 y 11 se observar algunos datos agronómicos de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la red GENVCE.

Tabla 10. Nascencia, fecha de espigado, nivel de afectación por septoria y encamado de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2019-2020 en el marco de la red GENVCE.

VARIEDADES	NASCENCIA (0-5)	FECHA DE ESPIGADO	SEPTORIA (%)	ENCAMADO (%)
BIDASOA	4,8	19-abril cde	10	16 abcd
HISPANIC (T)	4,9	14-abril ab	10	32 cd
LG CASTING	4,8	21-abril de	7	20 abcd
LG MINERVA	4,9	21-abril cde	10	14 abcd
LG ROSELLA	4,9	17-abril bc	8	19 abcd
LUMINOSA	4,9	18-abril cd	11	34 d
MESETA (T)	4,8	18-abril cde	10	12 abc
ORIONE	4,9	19-abril cde	10	10 ab
PEWTER (T)	4,8	21-abril cde	11	15 abcd
PIXEL	4,7	22-abril e	10	7 a
RGT ZANCARA	4,8	13-abril a	13	30 bcd
RUBIANA	4,9	21-abril de	16	18 abcd
SARATOGA	4,8	20-abril cde	10	8 a
Media	4,8	19-abril	11	18
Nivel significación variedades (p-valor)	0,5246	<0,0001		<0,0001
Número de ensayos	15	18	12	12

(T): variedades testigo.

GENVCE

Tabla 11. Altura, peso de mil granos, peso específico, contenido en proteína y densidad de espigas de las variedades de cebada de invierno ensayadas durante la campaña 2019-2020, en el marco de la red GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m^2)
BIDASOA	76 de	41,6 cdefg	61,0 d	10,8 abcd	992 a
HISPANIC (T)	80 bcde	40,6 efg	61,3 cd	10,4 bcd	825 ab
LG CASTING	85 abc	45,2 abcd	62,4 bcd	10,5 bcd	671 b
LG MINERVA	84 abc	45,0 abcde	63,4 abc	10,9 abcd	848 ab
LG ROSELLA	84 abc	48,1 a	63,5 abc	10,9 abcd	755 ab
LUMINOSA	80 cde	43,4 bcdef	61,8 bcd	11,5 ab	829 ab
MESETA (T)	82 bcd	38,5 g	65,4 a	11,3 abc	865 ab
ORIONE	82 abc	46,2 ab	64,0 ab	11,1 abcd	763 ab
PEWTER (T)	69 f	37,5 g	63,9 ab	11,1 abcd	780 ab
PIXEL	86 ab	41,1 defg	61,3 cd	9,9 d	661 b
RGT ZANCARA	88 a	47,1 ab	63,5 abc	11,9 a	752 ab
RUBIANA	75 ef	39,1 fg	62,1 bcd	10,0 cd	865 ab
SARATOGA	82 abc	45,8 abc	65,3 a	10,9 abcd	803 ab
Media	81	43,0	63,0	10,8	801
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0037
Número de ensayos	19	12	19	8	6

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.2.1.1. Zonas frías

En la Tabla 12 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas frías respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y PEWTER. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades así como un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. La variedad RUBIANA ha presentado un rendimiento significativamente superior a las testigos MESETA y PEWTER ASÍ como a RGT ZANCARA. Han destacado también los índices productivos en las zonas frías de las nuevas variedades LG ROSELLA, LG MINERVA, ORIONE, PIXEL, BIDASOA y de la testigo HISPANIC.

Tabla 12. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas frías, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RUBIANA	7520	111,8	a	11
LG ROSELLA	7225	107,4	ab	11
LG MINERVA	6973	103,7	ab	11
ORIONE	6861	102,0	ab	11
PIXEL	6846	101,8	ab	11
BIDASOA	6779	100,8	ab	11
HISPANIC (T)	6758	100,5	ab	11
LG CASTING	6720	99,9	abc	11
LUMINOSA	6717	99,8	abc	11
SARATOGA	6620	98,4	abc	11
MESETA (T)	6400	95,1	bc	11
PEWTER (T)	6325	94,0	bc	11
RGT ZANCARA	5708	84,9	c	11
MEDIA		6727 kg/ha al 13% de humedad		
ÍNDICE 100		6494 kg/ha al 13% de humedad		
Nivel de significación de la variedad		p-valor < 0,0001		
Coeficiente de variación		10,1 %		
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad		p-valor < 0,0001		

(T): variedades testigo

2.2.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 13 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades HISPANIC, MESETA y PEWTER. También se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. ORIONE ha presentado un índice productivo significativamente superior a BIDASOA, PEWTER, LUMINOSA e HISPANIC en los ensayos de zonas templadas. Han destacado además los índices productivos de PIXEL, RUBIANA, SARATOGA, LG CASTING, LG ROSELLA y LG

MINERVA. Se ha observado un comportamiento diferencial de las variedades en función de la localidad donde se hayan ensayado.

Tabla 13. Índice productivo medio respecto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER de las variedades de cebada de invierno ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas templadas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ORIONE	7016	110,9	a	9
PIXEL	6827	107,9	ab	9
RUBIANA	6791	107,3	abc	9
SARATOGA	6718	106,2	abc	9
LG CASTING	6703	105,9	abc	9
LG ROSELLA	6684	105,6	abc	9
LG MINERVA	6497	102,7	abc	9
MESETA (T)	6236	98,5	abcd	9
RGT ZANCARA	6111	96,6	abcd	9
BIDASOA	5793	91,5	bcd	9
PEWTER (T)	5778	91,3	bcd	9
LUMINOSA	5761	91,0	cd	9
HISPANIC (T)	5353	84,6	d	9

MEDIA	6328 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	5789 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001
Coeficiente de variación	7,4 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

(T): variedades testigo.

2.2.2. Resultados conjuntos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (LUMINOSA, y SARATOGA), junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER.
Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los que han contenido un mínimo del 75% de las variedades citadas anteriormente. Así, se han considerado un total de 40 ensayos, de los cuales 22 pertenecen a la campaña 2018-2019 y 18 a la campaña 2019-2020.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 14). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las dos campañas de ensayo, ni tampoco entre las variedades ni de su interacción con el año de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la localidad.

Tabla 14. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en cebada de invierno, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	**Año**	1	F	2,63	0,1065		
	Localidad		A			3419,873	944,58
	Localidad*Año		A			0	
G	**Variedad**	4	F	0,85	0,4929		
G*E	**Variedad*Año**	4	F	0,12	0,974		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1087,328	0
	ERROR		A			203,588	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 15 pueden observar los resultados productivos de las variedades en las dos últimas campañas. Todas ellas han estado en 40 ensayos y no se han observado diferencias significativas entre las variedades. Destaca, sin embargo, el índice productivo de la variedad SARATOGA por encima del resto.

Tabla 15. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SARATOGA	5784	106,1	a	40
HISPANIC (T)	5535	101,5	a	40
MESETA (T)	5422	99,4	a	40
PEWTER (T)	5404	99,1	a	40
LUMINOSA	5328	97,7	a	40

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5495
ÍNDICE 100 (kg/ha)	5454
Coeficiente de variación (%)	8,2

En la Tabla 16 observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. Destaca la variedad SARATOGA que ha estado en el tercil superior el mayor número de ensayos (63%) y con la menor presencia en el tercil inferior (15%). El resto de variedades han tenido una distribución muy similar entre ellas en terciles de rendimiento-

Tabla 16. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de cebada de invierno, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020 en las zonas templadas y frías.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA $(kg/ha)^2 x10^{-3}$
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
SARATOGA	25	9	6	195,684
HISPANIC (T)	14	7	19	547,034
LUMINOSA	14	7	19	279,675
PEWTER (T)	14	9	17	503,549
MESETA (T)	13	8	19	52,044
GxE (Componente de la varianza)				301,184

2.2.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en función del régimen térmico en dos grupos: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (21) y zonas templadas (19).

En la Tabla 17 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se han observado diferencias significativas entre las variedades estudiadas entre zonas agroclimáticas ni según el año de estudio. La interacción zona agroclimática por variedad no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades han presentado un comportamiento similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 17. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de invierno, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER, obtenida en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	**Zona Agroclimática**	1	F	0,17	0,6815		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			3624,399	1034,454
	Año	1	F	0,68	0,4093		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	1,13	0,2895		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			0	472,928
G	**Variedad**	4	F	1,36	0,2485		
G*E	**Zona Agroclimática*Variedad**	4	F	1,07	0,3706		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	4	F	0,1	0,9832		
	Zona Agroclimática *Variedad*Año	4	F	0,45	0,7693		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A		894,171		
	ERROR		A			203,588	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 18 y 19 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. Estas tablas se presentan únicamente a título orientativo, puesto que no hay que olvidar que la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa. Destaca, sin embargo, el índice productivo de SARATOGA en las zonas templadas.

Tabla 18. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
HISPANIC (T)	5949	104,6	a	21
SARATOGA	5804	102,0	a	21
PEWTER (T)	5654	99,4	a	21
MESETA (T)	5553	97,6	a	21
LUMINOSA	5477	96,3	a	21
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5687	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5719	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,5580	

GENVCE

Tabla 19. Producción media de las variedades de cebada de ciclo largo, junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SARATOGA	5974	110,7	a	19
MESETA (T)	5452	101,0	ab	19
PEWTER (T)	5443	100,9	ab	19
HISPANIC (T)	5072	94,0	b	19
LUMINOSA	5035	93,3	b	19
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5395	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5322	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,221	

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 2 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas.

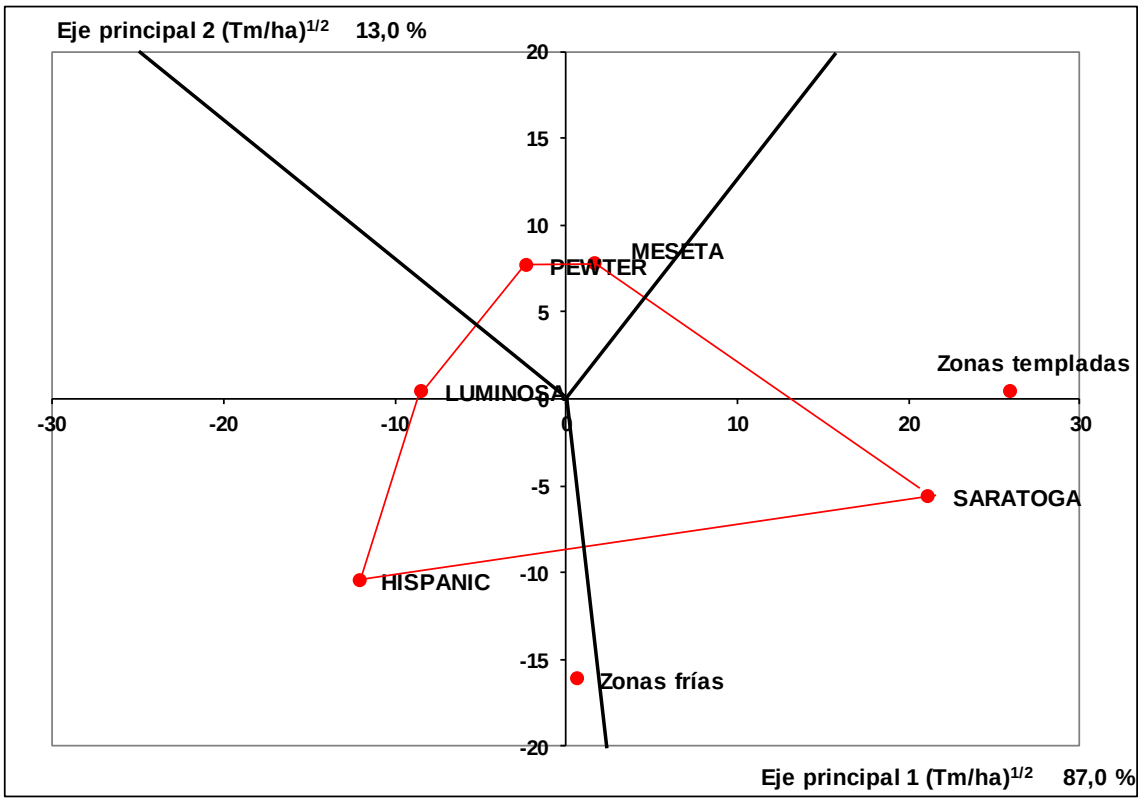

Figura 2. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de invierno junto a los testigos HISPANIC, MESETA y PEWTER en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

Los resultados sugieren que la variedad más destacada en las zonas templadas es SARATOGA y en las zonas frías HISPANIC.

2.3.- CEBADA DE PRIMAVERA

2.3.1. Resultados de la campaña 2019-2020

Durante la campaña 2019-2020 en el marco de la red GENVCE se han ensayado un total de diez nuevas variedades de cebada de primavera además de siete variedades más ensayadas como preGENVCE. En la Tabla 20 se recogen las variedades ensayadas, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas, el número de años de ensayo así como el número de ensayos. PEWTER y RGT PLANET se han utilizado como variedades testigo en los ensayos.

Tabla 20. Variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2019-2020 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS VÁLIDOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
PEWTER	AGRUSA	CEE	TESTIGO	23	•	•	•
RGT PLANET	RAGT IBÉRICA	CEE	TESTIGO	23			
BULLE	SYNGENTA	CEE	2º	23	•	•	•
FABIOLA	MAS SEEDS	CEE	2º	23	•	•	•
AVALON	AGROSA	CEE	1º	21	•	•	•
FOCUS	AGRUSA	CEE	1º	21	•	•	•
KWS FANTEX	KWS SEMILLAS IBÉRICA	CEE	1º	23	•	•	•
LEANDRA	SEMILLAS BATLLE SA	CEE	1º	23	•	•	•
LG NABUCO	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	1º	23	•	•	•
RGT ASTEROID	RAGT IBÉRICA	CEE	1º	23	•	•	•
RGT ORBITER	RAGT IBÉRICA	CEE	1º	23	•	•	•
SY STANZA	MAS SEEDS	CEE	1º	23	•	•	•
ELLINOR	NEXO-BREÜN	*CEE*	*pre*	*13*	•	•	•
FANDAGA	MAS SEEDS	*CEE*	*pre*	*15*	•	•	•
KLARINETTE	MAS SEEDS	*CEE*	*pre*	*15*	•	•	•
LG BELCANTO	LIMAGRAIN IBÉRICA	*CEE*	*pre*	*15*	•	•	•
REVANCHE	LIMAGRAIN IBÉRICA	*CEE*	*pre*	*15*	•	•	•
SY CRISTALLIN	SYNGENTA	*CEE*	*pre*	*15*	•	•	•
SY TUNGSTEN	SYNGENTA	*CEE*	*pre*	*15*	•	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2019-2020 no se ha considerado el ensayo de Cerratón de Juarros (Castilla y León) debido a la indefinición de parcelas.

En las localidades de la Tallada d'Empordà (Catalunya) y Tafalla (Navarra) se ha hecho un tratamiento fungicida en 3 de las 6 repeticiones del ensayo, por lo que se han considerado como ensayos distintos en la misma localidad las repeticiones tratadas de las no tratadas.

En la Tabla 21 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades de cebada de ciclo corto ensayadas respecto a la media de la variedades PEWTER y RGT PLANET. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y también un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. Las variedades RGT ASTEROID, RGT ORBITER, FOCUS, LEANDRA, SY STANZA, KWS FANTEX, RGT PLANTET y LG NABUCO han superado el rendimiento de la media de los testigos y se han diferenciado estadísticamente de AVALON y PEWTER.

Tabla 21. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2019-2020 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ASTEROID	6856	108,6	a	23
RGT ORBITER	6797	107,6	a	23
FOCUS	6791	107,5	a	23
LEANDRA	6751	106,9	a	23
SY STANZA	6742	106,7	a	23
KWS FANTEX	6706	106,2	a	23
RGT PLANET (T)	6664	105,5	a	23
LG NABUCO	6646	105,2	a	23
FABIOLA	6484	102,6	ab	23
BULLE	6437	101,9	ab	23
AVALON	5977	94,6	b	21
PEWTER (T)	5968	94,5	b	23

MEDIA	6568 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	6316 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0014
Coeficiente de variación	8,37 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

(T): variedades testigo.

En las Tablas 22 y 23 se muestran los parámetros agronómicos de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2019-2020. La fecha media de espigado ha sido el 18 de abril, adelantándose dos días a la media BULLE como variedad más precoz esta campaña y retrasándose también dos días a la media AVALON y RGT ASTEROID como las más tardías. AVALON, LEANDRA, LG NABUCO, RGT ORBITER y RGT ASTEROID han destacado en altura de planta y, en el otro extremo, KWS FANTEX y PEWTER han sido las de menor tamaño. Además LEANDRA, RGT ORBITER, RGT ASTEROID, RGT PLANET y FOCUS también han sobresalido en el peso de mil granos, mientras que PEWTER, FOCUS y RGT ASTEROID también lo han hecho en peso específico.

Tabla 22. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2019-2020 en el marco de la red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	HELMINTOS-PORIOSIS 0-9	ROYA PARDA %	RINCONCOS-PORIOSIS 0-9
AVALON	20-abr. de	3,5	1	3,0
BULLE	16-abr. a	2,8	6	3,4
FABIOLA	19-abr. cde	3,3	6	0,5
FOCUS	18-abr. abc	3,8	2	1,2
KWS FANTEX	19-abr. cde	2,9	5	1,1
LEANDRA	17-abr. abc	2,6	2	0,2
LG NABUCO	18-abr. bcd	3,4	9	0,6
PEWTER (T)	19-abr. de	4,1	6	1,4
RGT ASTEROID	20-abr. e	3,2	7	0,7
RGT ORBITER	19-abr. cde	3,4	8	0,8
RGT PLANET (T)	17-abr. ab	3,4	6	0,6
SY STANZA	19-abr. cde	3,8	5	1,2
Media	18-abril	3,4	5	1,2
Nivel significación (p-valor)	<0,0001	-	-	-
Número de ensayos	19	11	4	6

(T): variedades testigo.

Tabla 23. Altura, encamado, peso de mil granos, peso específico, contenido en proteína y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2019-2020 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m²)
AVALON	78 a	12	38,4 ab	62,5 bcd	11,2	649
BULLE	74 abc	15	38,8 ab	61,4 d	10,8	735
FABIOLA	72 bc	14	37,7 ab	61,7 d	10,5	727
FOCUS	72 bc	16	39,1 a	63,7 ab	10,6	775
KWS FANTEX	71 c	9	35,8 b	61,8 d	10,5	816
LEANDRA	78 a	20	40,2 a	61,5 d	10,6	725
LG NABUCO	77 a	19	38,8 ab	62,1 cd	11,0	749
PEWTER (T)	72 bc	12	38,6 ab	64,2 a	11,4	802
RGT ASTEROID	78 a	11	39,8 a	63,5 ab	11,1	775
RGT ORBITER	78 a	12	40,1 a	62,0 cd	10,3	634
RGT PLANET (T)	76 ab	12	39,2 a	62,5 bcd	10,6	651
SY STANZA	76 abc	11	37,8 ab	61,6 d	11,0	690
Media	75	13	38,7	62,4	10,8	727
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	0,0235	0,011	<0,0001	0,3883	0,0015
Número de ensayos	20	15	22	16	8	5

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.3.1.1. Zonas cálidas

En la Tabla 24 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de las variedades PEWTER y RGT PLANET en las zonas cálidas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades pero sí un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 24. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigo PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas cálidas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LEANDRA	6041	117,4	a	7
FOCUS	5892	114,5	a	7
KWS FANTEX	5760	111,9	a	7
BULLE	5750	111,7	a	7
FABIOLA	5715	111,1	a	7
LG NABUCO	5689	110,6	a	7
RGT ASTEROID	5593	108,7	a	7
RGT ORBITER	5570	108,2	a	7
SY STANZA	5471	106,3	a	7
AVALON	5317	103,3	a	5
RGT PLANET (T)	5237	101,8	a	7
PEWTER (T)	5055	98,2	a	7
MEDIA	5800 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	5966 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,3134			
Coeficiente de variación	9,72 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0001			

(T): variedades testigo

2.3.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 25 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de PEWTER y RTG PLANET en las zonas templadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. En las zonas templadas ha destacado la variedad RGT ORBITER que junto con RGT ASTEROID, RGT PLANET, SY STANZA, FOCUS y KWS FANTEX han superado estadísticamente las variedad de referencia PEWTER y AVALON. l

Tabla 25. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigo PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas templadas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT ORBITER	7859	109,5	a	13
RGT ASTEROID	7714	107,4	ab	13
RGT PLANET (T)	7653	106,6	ab	13
SY STANZA	7637	106,4	ab	13
FOCUS	7565	105,4	ab	13
KWS FANTEX	7542	105,0	ab	13
LG NABUCO	7407	103,2	abc	13
LEANDRA	7286	101,5	abcd	13
FABIOLA	7155	99,7	abcd	13
BULLE	7050	98,2	bcd	13
PEWTER (T)	6706	93,4	cd	13
AVALON	6642	92,5	d	13

MEDIA	7351 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	7180 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001
Coeficiente de variación	7,68 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

(T): variedades testigo

2.3.1.3. Zonas frías

En la Tabla 26 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de las variedades PEWTER y RGT PLANET en las zonas frías. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ni un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo.

Tabla 26. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigo PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas frías, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LEANDRA	6092	114,8	a	3
RGT ASTEROID	6086	114,7	a	3
SY STANZA	5826	109,8	a	3
RGT PLANET (T)	5712	107,6	a	3
LG NABUCO	5581	105,2	a	3
FOCUS	5533	104,3	a	3
BULLE	5382	101,4	a	3
FABIOLA	5369	101,2	a	3
KWS FANTEX	5293	99,7	a	3
RGT ORBITER	5061	95,4	a	3
PEWTER (T)	4901	92,4	a	3
AVALON	4869	91,8	a	3

MEDIA	5477 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	5306 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,1111
Coeficiente de variación	9,14 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0507

(T): variedades testigo

2.3.1.4. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 27 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las variedades de cebada de primavera ensayadas en la red preGENVCE respecto a la media de las variedades PEWTER y RGT PLANET. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han tenido un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Ha destacado la variedad LG BELCANTO diferenciándose estadísticamente de las dos variedades testigo y de REVANCHE y FANDAGA. Además, KLARINETTE, ELLINOR, SY CRISTALLIN y SY TUNGSTEN también han entrado en el grupo de las más productivas.

Tabla 27. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos PEWTER y RGT PLANET de las variedades de cebada de primavera ensayadas en la campaña 2019-2020, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG BELCANTO	7317	113,0	a	15
KLARINETTE	7122	110,0	ab	15
ELLINOR	7108	109,8	ab	13
SY CRISTALLIN	6934	107,1	ab	15
SY TUNGSTEN	6850	105,8	ab	15
RGT PLANET (T)	6762	104,5	b	15
REVANCHE	6690	103,4	bc	15
FANDAGA	6614	102,2	bc	15
PEWTER (T)	6184	95,5	c	15

MEDIA	6842 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	6473 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor <0,0001
Coeficiente de variación	8,56%
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor <0,0001

(T): variedades testigo

En la Tabla 28 se pueden observar algunos datos agronómicos y de calidad de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la red preGENVCE. REVANCHE ha sido la variedad más precoz y ELLINOR, PEWTER y SY TUNGSTEN las más tardías. ELLINOR y KLARINETTE han tenido mayor resistencia a helmintosporiosis y PWETER mayor incidencia. Destaca ELLINOR en el peso de mil granos y KLARNIETTE y PEWTER en el peso específico. PEWTER también es la que presenta un mayor contenido en proteína.

Tabla 28. Variables agronómicas y de calidad de variedades de cebada de primavera ensayadas durante la campaña 2019-2020 en el marco de la red preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	HELMINTOS-PORIOSIS 0-9	ALTURA (cm)	ENCAMADO (%)	PESO DE MIL GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PROTEÍNA (%)
ELLINOR	20-abr.	2,5 b	80	24	41,1 a	62,7 ab	9,9 ab
FANDAGA	19-abr.	3,7 ab	78	24	40,3 ab	61,6 bc	9,7 b
KLARINETTE	19-abr.	2,6 b	77	14	39,8 ab	64,6 a	10,2 ab
LG BELCANTO	19-abr.	4,2 ab	78	15	39,0 ab	61,6 bc	9,2 b
PEWTER (T)	20-abr.	5,0 a	75	16	39,9 ab	65,0 a	10,8 a
REVANCHE	17-abr.	4,4 ab	75	18	36,9 b	60,3 c	10,0 ab
RGT PLANET (T)	18-abr.	4,6 ab	78	16	39,6 ab	62,9 ab	10,2 ab
SY CRISTALLIN	19-abr.	3,5 ab	79	22	37,5 ab	61,3 bc	9,8 b
SY TUNGSTEN	20-abr.	4,2 ab	79	16	38,4 ab	61,6 bc	9,6 b
Media	19-abr.	3,9	78	18	39,2	62,4	9,9
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	0,0043	0,1604	0,0725	0,0093	<0,0001	0,0017
Número de ensayos	13	6	13	9	11	15	6

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05)
(T): variedades testigo

2.3.2. Resultados conjuntos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (BULLE, y FABIOLA) junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET, en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 42 ensayos, de los cuales 19 pertenecen a la campaña 2018-2019 y 23 a la campaña 2019-2020.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 29). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas ni éstas han presentado un comportamiento diferencial en los dos años de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la localidad y a la interacción localidad y año.

Tabla 29. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en cebada de primavera, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-20.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	**Año**	1	F	2,22	0,1383		
	Localidad		A			7628,675	2281,523
	Localidad*Año		A			29,904	317,035
G	**Variedad**	3	F	1,14	0,3361		
G*E	**Variedad*Año**	3	F	0,15	0,9268		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1212,323	0
	ERROR		A			319,671	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En la Tabla 30 se observan las producciones de las variedades de cebada de primavera ensayadas durante las dos últimas campañas. La testigo RGT PLANET es la variedad que presenta mayor índice productivo, si bien no se ha diferenciado significativamente del resto de variedades. FABIOLA tiene un índice productivo similar a la media de las testigo y BULLE inferior, al agrupar todos los ensayos.

Tabla 30. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos PEWTER y RGT PLANET, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET (T)	7573	105,6	a	41
FABIOLA	7156	99,7	a	42
BULLE	6847	95,4	a	42
PEWTER (T)	6776	94,4	a	41

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	7372
ÍNDICE 100 (kg/ha)	7048
Coeficiente de variación (%)	12.4

En la Tabla 31 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. RGT PLANET se ha situado en el primer tercil productivo en más de la mitad de los ensayos. BULLE y FABIOLA tienen un comportamiento intermedio y PEWTER se sitúa en el 95% de ensayos en los terciles mediano o de menor rendimiento.

Tabla 31. Análisis de terciles de las variedades de cebada de primavera, junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA $(kg/ha)^2 x10^{-3}$
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
RGT PLANET (T)	22	16	3	392,415
BULLE	10	26	6	236,05
FABIOLA	8	24	10	240,654
PEWTER (T)	2	18	21	122,223
GxE (Componente de la varianza)				246,889

2.3.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en tres zonas agroclimáticas: zonas frías, zonas templadas y zonas cálidas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (7); zonas templadas (22) y zonas cálidas (13).

En la Tabla 32 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas entre las variedades estudiadas ni tampoco entre zonas agroclimáticas ni en la interacción variedad por zona agroclimática. Las variedades no han presentado un comportamiento distinto en las distintas zonas agroclimáticas establecidas.

GENVCE

Tabla 32. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de cebada de primavera, junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET, obtenida en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	Zona Agroclimática	2	F	1,82	0,1834		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			7093,661	2234,017
	Año	1	F	1,43	0,2351		
	Zona Agroclimática*Año	2	F	0,27	0,7621		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			50,600	362,524
G	Variedad	3	F	0,91	0,4375		
G*E	Zona Agroclimática*Variedad	6	F	0,19	0,9780		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	3	F	0,24	0,8666		
	Zona Agroclimática *Variedad*Año	6	F	0,12	0,9462		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			1282,705	0
	ERROR		A			319,671	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 33, 34 y 35 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas.

Tabla 33. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos PEWTER y RGT PLANET en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET (T)	6224	108,2	a	6
FABIOLA	5790	100,6	a	7
BULLE	5499	95,6	a	7
PEWTER (T)	5283	91,8	a	7

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5699
ÍNDICE 100 (kg/ha)	5753
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)	0,6138

Tabla 34. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigos PEWTER y RGT PLANET en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT PLANET (T)	8755	105,2	a	22
FABIOLA	8183	98,3	a	22
PEWTER (T)	7889	94,8	a	21
BULLE	7764	93,3	a	22

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	8148
ÍNDICE 100 (kg/ha)	8322
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)	0,4251

GENVCE

Tabla 35. Producción media de las variedades de cebada de primavera, junto a los testigo PEWTER y RGT PLANET en las zonas cálidas, obtenidas en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
FABIOLA	6723	105,5	a	13
RGT PLANET (T)	6634	104,1	a	13
PEWTER (T)	6395	100,4	a	13
BULLE	6107	95,9	a	13

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	6465
ÍNDICE 100 (kg/ha)	6370
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)	0,881

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 3 puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas. RGT PLANET tiene un buen comportamiento en todas las zonas, destacando particularmente en las templadas y frías.

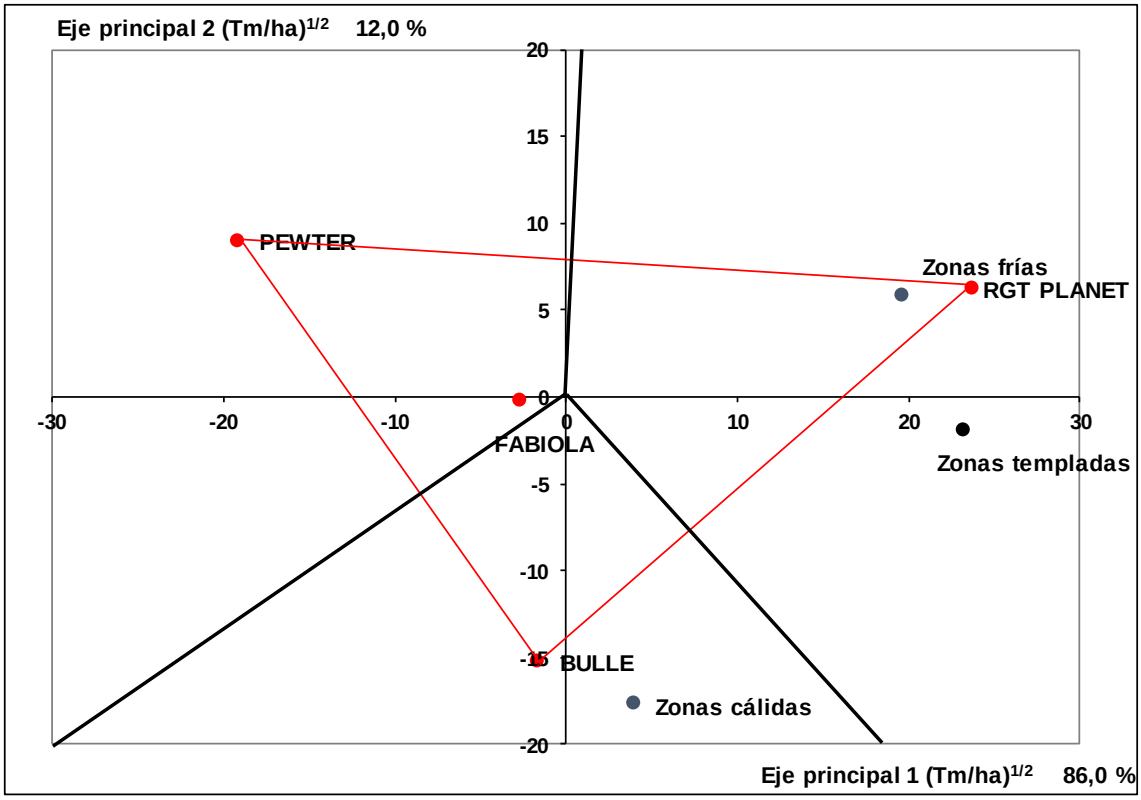

Figura 3. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de cebada de primavera junto a las testigo PEWTER y RGT PLANET en las zonas frías, templadas y cálidas, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

GENVCE

2.4.- TRIGO HARINERO DE INVIERNO

2.4.1. Resultados de la campaña 2019-2020.

En el marco de la red GENVCE, durante la campaña 2019-2020, se han ensayado 21 nuevas variedades de trigo blando de invierno (Tabla 36) además de otras cinco variedades como preGENVCE. CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 36. Variedades de trigo blando de invierno ensayadas durante la campaña 2019-2020 en GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría	Templada
CAMARGO	DISASEM		TESTIGO	20	●	●
CHAMBO	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	21	●	●
MARCOPOLO	RAGT IBERICA		TESTIGO	21	●	●
NOGAL	FLORIMOND DESPREZ	LVC	TESTIGO	21	●	●
LG QUORUM	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	2º	21	●	●
MONTECRISTO CS	DISASEM	CEE	2º	19	●	●
RGT ENEBRO	RAGT IBÉRICA	LVC	2º	21	●	●
RGT PAISANO	RAGT IBÉRICA	LVC	2º	21	●	●
RGT SOLFERINO	RAGT IBÉRICA	LVC	2º	21	●	●
TAQUET	FLORIMOND DESPREZ	LVC	2º	21	●	●
DENICIUS	SEMILLAS BATLLE SA	CEE	1º	21	●	●
FANTOMAS	MAS SEEDS	CEE	1º	21	●	●
GABRIO	SYNGENTA	CEE	1º	21	●	●
KLIMA	AGRUSA	CEE	1º	21	●	●
LG MONJE	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	20	●	●
LG RUFO	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	21	●	●
LG TURNER	LIMAGRAIN IBÉRICA	LVC	1º	19	●	●
OBIWAN	MAS SEEDS	CEE	1º	20	●	●
ORLOGE	AGRUSA	CEE	1º	21	●	●
OVALIE CS	SEMILLAS CAUSSADE	CEE	1º	21	●	●
RGT ALMAGRO 33	RAGT IBÉRICA	LVC	1º	20	●	●
RGT MIMATEO	RAGT IBÉRICA	LVC	1º	20	●	●
RGT MONTENEGRO	DISASEM	LVC	1º	20	●	●
TENOR	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	1º	21	●	●
VIRISI	FLORIMOND DESPREZ	LVC	1º	21	●	●
ELETTA	NEXO-ISEA	*CEE*	*pre*	*8*	●	●
LANCILLOTTO	SYNGENTA	*CEE*	*pre*	*8*	●	●
LUCILLA	NEXO-ISEA	*CEE*	*pre*	*8*	●	●
SOLINDO CS	SEMILLAS CAUSSADE	*CEE*	*pre*	*8*	●	●
SY CICERONE	SYNGENTA	*CEE*	*pre*	*8*	●	●

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2019-2020 no se han considerado los ensayos de Huelma (Andalucía) y Maguilla (Extremadura) por elevada infestación de malas hierbas; Arkaute (País Vasco) por encharcamientos y piedra, y Zael, Cerratón de Juarros y Villatorquite (Castilla y León) debido a fechas de siembra fuera del rango establecido o indefinición de microparcelas.

En la Tabla 37 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, durante la campaña 2019-2020, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas y éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad de ensayo. Ha destacado el índice productivo más elevado de LG RUFO diferenciándose significativamente de DENICIUS, FANTOMAS, RGT PAISANO y LG TURNER, además de superar también las testigos CAMARGO y NOGAL.

Tabla 37. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2019-2020, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG RUFO	6635	112,8	a	21
LG MONJE	6421	109,2	ab	20
TENOR	6421	109,2	ab	21
OBIWAN	6403	108,9	abc	20
TAQUET	6347	107,9	abc	21
ORLOGE	6336	107,7	abc	21
VIRIDIS	6278	106,7	abc	21
MARCOPOLO (T)	6270	106,6	abc	21
LG QUORUM	6244	106,1	abc	21
GABRIO	6225	105,8	abc	21
RGT MONTENEGRO	6149	104,5	abc	20
MONTECRISTO CS	6135	104,3	abc	19
RGT MIMATEO	6109	103,9	abc	20
KLIMA	6108	103,8	abc	21
OVALIE CS	6082	103,4	abc	21
RGT ENEBRO	6069	103,2	abcd	21
RGT SOLFERINO	6038	102,6	abcd	21
CHAMBO (T)	6012	102,2	abcd	21
RGT ALMAGRO 33	5988	101,8	abcd	20
DENICIUS	5864	99,7	bcd	21
FANTOMAS	5851	99,5	bcd	21
CAMARGO (T)	5838	99,2	bcd	20
RGT PAISANO	5785	98,3	bcd	21
LG TURNER	5715	97,2	cd	19
NOGAL (T)	5409	92,0	d	21

MEDIA	6109 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	5882 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001
Coeficiente de variación	8,61 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

En las Tablas 38 y 39 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de trigo blando invierno ensayadas en el marco de GENVCE. No se han observado situaciones importantes de encamado ni de incidencia de roya parda.

La fecha media de espigado ha sido el 29 de abril esta campaña, siendo CAMARGO, KLIMA, LG TURNER y NOGAL las más precoces (espigado 3 días anterior a la media) y las más tardías FANTOMAS (4 días posterior a la media), OVALIE CS y RGT ALMAGRO 33 (3 días posterior a la media).

Las variedades testigo CAMARGO y NOGAL junto a DENICIUS son las variedades con más incidencia de roya amarilla. Respecto a la septoria, CAMARGO y NOGAL han tenido una mayor incidencia aparente y RGT MIMATEO y RGT MONTENEGRO una menor, aunque no se han diferenciado estadísticamente.

RGT MIMATEO es la variedad de mayor altura y LG TURNER y CAMARGO las de menor. No se han observado diferencias significativas en densidad de espigas ni en proteína. LG RUFO y ha presentado el peso de 1000 granos más elevado y DENICIUS el menor. El peso específico más alto lo ha tenido LG MONJE, VIRIDS, LG RUFO y OVALIE CS, el menor peso específico ha sido también el de DENICIUS.

GENVCE

Tabla 38. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2019-2020, en el marco de GENVCE

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO		ROYA AMARILLA (%)	SEPTORIA (%)
CAMARGO (T)	26-abr.	ab	19	24
CHAMBO (T)	27-abr.	abc	4	14
DENICIUS	30-abr.	defg	18	19
FANTOMAS	3-may.	g	1	13
GABRIO	29-abr.	cdef	1	14
KLIMA	26-abr.	a	1	18
LG MONJE	30-abr.	defg	0	9
LG QUORUM	1-may.	efg	1	8
LG RUFO	28-abr.	abcd	0	7
LG TURNER	26-abr.	a	8	21
MARCOPOLO (T)	30-abr.	cdef	0	7
MONTECRISTO CS	29-abr.	cdef	1	17
NOGAL (T)	26-abr.	ab	19	25
OBIWAN	29-abr.	cdef	2	20
ORLOGE	1-may.	efg	3	17
OVALIE CS	2-may.	fg	4	11
RGT ALMAGRO 33	2-may.	fg	0	12
RGT ENEBRO	30-abr.	defg	2	11
RGT MIMATEO	28-abr.	abcd	0	4
RGT MONTENEGRO	29-abr.	cdef	1	4
RGT PAISANO	30-abr.	defg	0	13
RGT SOLFERINO	30-abr.	defg	1	10
TAQUET	29-abr.	bcde	1	18
TENOR	1-may.	efg	0	4
VIRIDIS	29-abr.	cdef	0	12
Media	29-abr.		3,6	1,3
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		<0,0001	0,0342
Número de ensayos	21		10	6

(T): variedades testigo.

Tabla 39. Altura, peso de mil granos, peso específico, contenido en proteína y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2019-2020, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)		PESO 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PROTEÍNA (%)	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas/m²)
CAMARGO (T)	70,8	ef	32,3	ghi	71,9	cde	10,2	517
CHAMBO (T)	74,9	cde	34,1	cdefghi	71,7	de	10,5	465
DENICIUS	76,0	bcd	31,9	i	68,6	f	10,4	472
FANTOMAS	77,1	bcd	34,2	cdefghi	73,5	abcd	11,0	559
GABRIO	76,5	bcd	36,1	bcdefgh	73,8	abcd	10,4	461
KLIMA	77,3	bcd	37,0	bcde	72,7	abcde	11,0	516
LG MONJE	79,2	bc	33,7	defghi	74,8	a	10,5	511
LG QUORUM	77,0	bcd	37,4	abcd	73,8	abcd	10,4	433
LG RUFO	78,0	bc	41,5	a	74,6	ab	10,3	518
LG TURNER	66,5	f	37,4	bcd	74,0	abcd	11,1	524
MARCOPOLO (T)	77,1	bcd	34,7	cdefghi	73,3	abcd	10,9	516
MONTECRISTO CS	77,5	bcd	32,9	fghi	73,8	abcd	10,6	567
NOGAL (T)	78,6	bc	32,0	hi	73,9	abcd	11,2	529
OBIWAN	78,4	bc	35,3	bcdefghi	72,8	abcde	10,5	540
ORLOGE	77,9	bc	37,8	abc	72,5	abcde	10,7	476
OVALIE CS	76,0	bcd	33,2	efghi	74,5	ab	11,3	497
RGT ALMAGRO 33	79,5	bc	34,4	cdefghi	72,9	abcde	10,7	456
RGT ENEBRO	75,3	cde	36,2	bcdef	73,1	abcde	10,6	431
RGT MIMATEO	85,6	a	34,8	cdefghi	71,6	de	10,9	453
RGT MONTENEGRO	76,5	bcd	39,0	ab	73,0	abcde	10,9	437
RGT PAISANO	74,9	cde	35,6	bcdefghi	70,8	ef	11,4	483
RGT SOLFERINO	72,8	de	37,5	abcd	73,0	abcde	10,6	431
TAQUET	77,9	bc	32,3	fghi	74,3	abc	11,0	600
TENOR	80,2	b	34,5	cdefghi	72,3	bcde	10,3	513
VIRIDIS	74,9	cde	36,2	bcdefg	74,7	ab	10,3	495
Media	76,7		35,3		73,0		10,7	496
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		<0,0001		<0,0001		0,0203	0,0601
Número de ensayos	20		11		19		7	6

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.4.1.1. Zonas frías

En la Tabla 40 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas frías respecto a la media de las variedades CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL. Las variedades LG MONJE, LG RUFO y TAQUET han presentado los mayores índices productivos, diferenciándose significativamente de la testigo NOGAL. Además, la mayor parte de las variedades han superado el índice productivo medio de las variedades testigo.

Tabla 40. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas frías, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG MONJE	6421	109,6	a	11
LG RUFO	6388	109,1	a	11
TAQUET	6331	108,1	a	11
OBIWAN	6291	107,4	ab	10
ORLOGE	6248	106,7	ab	11
TENOR	6237	106,5	ab	11
CAMARGO (T)	6141	104,8	ab	10
MARCOPOLO (T)	6087	103,9	ab	11
VIRIDIS	6080	103,8	ab	11
MONTECRISTO CS	6072	103,7	ab	11
GABRIO	6059	103,4	ab	11
RGT MONTENEGRO	6010	102,6	ab	11
KLIMA	5998	102,4	ab	11
LG QUORUM	5983	102,1	ab	11
OVALIE CS	5974	102,0	ab	11
RGT MIMATEO	5933	101,3	ab	11
DENICIUS	5892	100,6	ab	11
LG TURNER	5865	100,1	ab	11
CHAMBO (T)	5858	100,0	ab	11
RGT ENEBRO	5822	99,4	ab	11
RGT SOLFERINO	5752	98,2	ab	11
RGT ALMAGRO 33	5740	98,0	ab	11
RGT PAISANO	5558	94,9	ab	11
FANTOMAS	5548	94,7	ab	11
NOGAL (T)	5345	91,3	b	11

MEDIA	5985 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	5858 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0021
Coeficiente de variación	8,93 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor <0,0001

2.4.1.2. Zonas templadas

En la Tabla 41 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas respecto a la media de las variedades CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y a la vez un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. La variedad LG RUFO ha sido la que más ha destacado en rendimiento, seguida de TENOR, VIRIDS, OBIWAN y ORLOGE, todas ellas superando significativamente las producciones de LG TURNER y las testigo CAMARGO y NOGAL. Menos DENICIUS y LG TURNER, las demás variedades han superado el índice productivo medio de las variedades testigo.

Tabla 41. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG RUFO	7218	117,5	a	10
TENOR	6994	113,9	ab	10
VIRIDIS	6951	113,1	ab	10
OBIWAN	6887	112,1	ab	9
ORLOGE	6859	111,7	ab	10
LG MONJE	6849	111,5	abc	9
MARCOPOLO (T)	6816	111,0	abc	9
RGT MONTENEGRO	6797	110,6	abcd	9
LG QUORUM	6782	110,4	abcd	10
RGT ENEBRO	6778	110,3	abcd	10
RGT SOLFERINO	6749	109,9	abcd	10
TAQUET	6735	109,6	abcd	10
RGT MIMATEO	6698	109,0	abcd	9
RGT ALMAGRO 33	6664	108,5	abcd	9
GABRIO	6663	108,5	abcd	10
OVALIE CS	6556	106,7	abcd	10
FANTOMAS	6542	106,5	abcd	10
MONTECRISTO CS	6480	105,5	abcd	8
KLIMA	6426	104,6	abcd	10
RGT PAISANO	6353	103,4	abcd	10
CHAMBO (T)	6328	103,0	abcd	10
DENICIUS	6000	97,7	bcd	10
LG TURNER	5718	93,1	cd	8
CAMARGO (T)	5714	93,0	d	9
NOGAL (T)	5714	93,0	d	10

MEDIA	6571 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	6143 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001
Coeficiente de variación	8,26 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

2.4.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 42 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, durante la campaña 2019-2020, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas y éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. La variedad más productiva ha sido la testigo MARCOPLO diferenciándose significativamente de ELETTA. El resto de variedades ha tenido un comportamiento intermedio, destacando que LANCILLOTTO, SOLINDO CS y SY CICERONE han tenido un índice productivo superior a la media de los testigos.

Tabla 42. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas en la campaña 2019-2020, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MARCOPOLO (T)	6630	107,0	a	8
LANCILLOTTO	6583	106,3	ab	8
SOLINDO CS	6406	103,4	ab	8
SY CICERONE	6375	102,9	ab	8
CHAMBO (T)	6225	100,5	ab	8
LUCILLA	6142	99,1	ab	8
CAMARGO (T)	6108	98,6	ab	8
NOGAL (T)	5821	93,9	ab	8
ELETTA	5711	92,2	b	8

MEDIA	6222 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	6196 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0217
Coeficiente de variación	8,99 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0061

En las Tablas 43 y 44 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de los trigos blandos de ciclo largo de la red preGENVCE. La variedades con más precocidad en el espigado han sido CAMARGO, ELETTA y LUCILLA y las más tardías SOLINDO CS y MARCOPOLO. La fecha media de espigado ha sido el 25 de abril. LUCILLA ha destacado en altura, mientras que CAMARGO ha sido la de menor envergadura. Respecto a los atributos de calidad se han encontrado diferencias significativas en el peso de 1000 granos y el peso específico. Han destacado principalmente las variedades LANCILLOTTO, ELETTA y LUCILLA con valores de estos pesos más altos. CAMARGO y SY CICERONE han sido las de menor peso de 1000 granos y CHAMBO la de menor peso específico. Aunque no se han apreciado diferencias significativas CAMARGO y NOGAL han tenido mayor incidencia de roya amarilla y LANCILLOTO y ELETTA de septoria.

Tabla 43. Fecha de espigado, altura, peso de mil granos y peso específico de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2019-2020.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO		ALTURA (cm)		PESO DE 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	
CAMARGO (T)	21-abr.	a	73,6	c	29,6	b	71,5	ef
CHAMBO (T)	24-abr.	ab	78,4	bc	33,1	ab	70,9	f
ELETTA	22-abr.	a	83,2	b	33,8	ab	78,2	a
LANCILLOTTO	24-abr.	ab	83,3	b	37,5	a	76,6	ab
LUCILLA	23-abr.	a	92,3	a	35,8	ab	76,3	abc
MARCOPOLO (T)	28-abr.	c	80,5	bc	33,1	ab	72,7	def
NOGAL (T)	24-abr.	ab	81,8	bc	34,7	ab	74,0	cde
SOLINDO CS	30-abr.	c	85,6	ab	35,8	ab	74,4	bcd
SY CICERONE	27-abr.	bc	79,5	bc	29,6	b	74,7	bcd
Media	25-abr.		82,0		33,7		74,4	
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		<0,0001		0,0031		<0,0001	
Número de ensayos	7		7		4		7	

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

Tabla 44. Proteína, densidad de espigas y enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la red preGENVCE durante la campaña 2019-2020.

VARIEDADES	PROTEÍNA (%)	DENSIDAD DE ESPIGAS (espigas/m^2)	ROYA AMARILA (%)	SEPTORIA (%)
CAMARGO (T)	11,5	505	19	6
CHAMBO (T)	11,2	413	7	9
ELETTA	12,6	376	1	13
LANCILLOTTO	12,2	468	0	23
LUCILLA	11,5	434	1	5
MARCOPOLO (T)	12,1	521	0	5
NOGAL (T)	12,1	498	18	3
SOLINDO CS	11,8	370	2	3
SY CICERONE	10,8	482	0	4
Media	11,8	452	5	8
Nivel significación variedades (p-valor)	0,2252	0,2459	0,0773	0,4976
Número de ensayos	2	3	3	4

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.4.2. Resultados conjuntos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos GENVCE (LG QUORUM, MONTECRISTO CS, RGT ENEBRO, RGT PAISANO, RGT SOLFERINO y TAQUET) junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL. Se han considerado un total de 42 ensayos, de los cuales 21 pertenecen a la campaña 2018-2019 y 21 a la campaña 2019-2020.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 45). No se han observado diferencias significativas entre variedades. Las variedades no han presentado un comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los rendimientos e índices productivos se muestran en la Tabla 46. La testigo MARCOPOLO es la que ha presentado el índice productivo más alto seguida de TAQUET y RGT SOLFERINO.

Tabla 45. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de ciclo largo con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	Año	1	F	2,16	0,1427		
	Localidad		A			4928,104	1319,32
	Localidad*Año		A			0	
G	Variedad	9	F	0,63	0,7715		
G*E	Variedad*Año	9	F	0,13	0,9988		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			1381,242	0
	ERROR		A			280,678	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 46. Producción media de las variedades de trigo blando, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MARCOPOLO (T)	5718	105,9	a	42
TAQUET	5647	104,6	a	42
RGT SOLFERINO	5600	103,7	a	42
LG QUORUM	5519	102,2	a	42
CAMARGO (T)	5494	101,8	a	41
MONTECRISTO CS	5473	101,4	a	37
RGT PAISANO	5466	101,3	a	42
RGT ENEBRO	5428	100,6	a	42
CHAMBO (T)	5340	98,9	a	42
NOGAL (T)	5039	93,3	a	39

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5472
ÍNDICE 100 (kg/ha)	5398
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	9,68

En la Tabla 47 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades. MARCOPOLO ha estado en el 57% de ensayos en el tercil superior de rendimiento y solo un 5% en el inferior. Destacan también TAQUET, RGT SOLFERINO y LG QUORUM con rendimientos en los terciles superior o mediano en cuatro de cada cinco ensayos.

Tabla 47. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA $(kg/ha)^2 x10^{-3}$
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
MARCOPOLO (T)	24	16	2	83,797
TAQUET	19	15	8	363,814
RGT SOLFERINO	18	17	7	160,056
LG QUORUM	16	17	9	273,712
CAMARGO (T)	12	18	11	402,27
RGT ENEBRO	10	20	12	159,799
RGT PAISANO	10	17	15	246,683
CHAMBO (T)	8	20	14	264,885
MONTECRISTO CS	7	19	11	267,049
NOGAL (T)	2	9	28	248,594
GxE (Componente de la varianza)				245,813

2.4.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en función del régimen térmico en dos grupos: zonas frías y zonas templadas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas frías (21) y zonas templadas (21).

En la Tabla 48 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas de producción entre las distintas variedades

evaluadas. La interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa, hecho que supone que las variedades han presentado un comportamiento similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 48. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL obtenida en el marco de la red GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	**Zona Agroclimática**	1	F	0,13	0,7048		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			5116,366	1446,374
	Año	1	F	1,84	0,1762		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,00	0,8525		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			0	574,895
G	**Variedad**	9	F	0,62	0,7831		
G*E	**Zona Agroclimática*Variedad**	9	F	0,19	0,9954		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	
	Variedad*Año	9	F	0,13	0,999		
	Zona Agroclimática *Variedad*Año	9	F	0,08	0,9990		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			1446,085	0
	ERROR		A			280,678	0

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 49 y 50 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. Estas tablas se presentan únicamente a título orientativo, puesto que no hay que olvidar que la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa.

Tabla 49. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL en las zonas frías, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO ENSAYOS
MARCOPOLO (T)	5536	104,8	a	21
CAMARGO (T)	5516	104,5	a	20
TAQUET	5465	103,5	a	21
MONTECRISTO CS (T)	5464	103,5	a	21
RGT SOLFERINO	5378	101,8	a	21
LG QUORUM	5359	101,5	a	21
RGT PAISANO	5299	100,3	a	21
RGT ENEBRO	5149	97,5	a	21
CHAMBO (T)	5138	97,3	a	21
NOGAL (T)	4934	93,4	a	21
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)		5324		
ÍNDICE 100 (kg/ha)		5281		
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)		0,9432		

GENVCE

Tabla 50. Producción media de las variedades de trigo blando de ciclo largo, junto a los testigos CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL en las zonas templadas, obtenidas en el marco de la red GENVCE durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
MARCOPOLO (T)	5946	107,3	a	21
TAQUET	5896	106,4	a	21
RGT SOLFERINO	5835	105,3	a	21
RGT ENEBRO	5760	103,9	a	21
LG QUORUM	5688	102,6	a	21
RGT PAISANO	5651	101,9	a	21
CHAMBO (T)	5602	101,1	a	21
CAMARGO (T)	5501	99,2	a	21
MONTECRISTO CS	5462	98,5	a	18
NOGAL (T)	5122	92,4	a	19

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5646
ÍNDICE 100 (kg/ha)	5543
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)	0,9279

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la Figura 4 se puede observar el Biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas estudiadas.

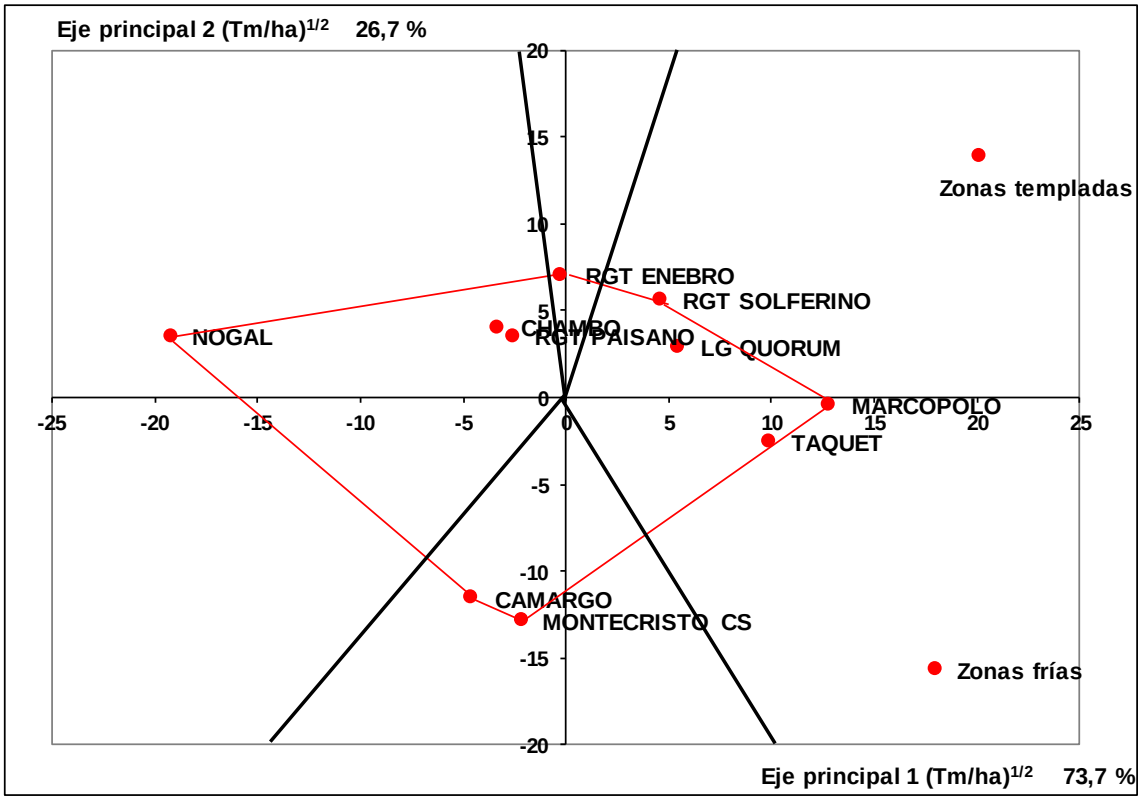

Figura 4. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo largo junto a los testigos BOTTICELLI, CAMARGO, CHAMBO, MARCOPOLO y NOGAL en las zonas frías y templadas, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

Las variedades MARCOPOLO y TAQUET presentan un comportamiento similar en las zonas frías y templadas. CAMARGO y MONTECRISTO CS tienen mejor comportamiento relativo en las zonas frías.

GENVCE

2.5.- TRIGO HARINERO DE PRIMAVERA

2.5.1. Resultados de la campaña 2019-2020

En el marco de la red GENVCE durante la campaña 2019-2020 se han ensayado cinco nuevas variedades de trigo blando de primavera (Tabla 51). Las variedades ARTUR NICK, GALERA y NOGAL se han considerado como variedades testigo.

Tabla 51. variedades de trigo blando de primavera en la campaña 2019-2020 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
ARTUR NICK	AGRUSA		TESTIGO	20	•	•	•
GALERA	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	20	•	•	•
NOGAL	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	10		•	
FLISH	EUROSEMILLAS	LVC	2º	20	•	•	•
LG ANTIQUE	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	2º	20	•	•	•
LG MERCURIUS	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	1º	20	•	•	•
LG ANCIA	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	1º	20	•	•	•
RGT CHICLANERO	RAGT IBERICA	LVC	1º	20	•	•	•

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

En el análisis conjunto de los datos de la campaña 2019-2020 no se ha considerado el ensayo de Maguilla (Extremadura) debido a la fuerte incidencia de malas hierbas. En el ensayo de La Tallada d'Empordà (Catalunya) tres de las repeticiones estaban tratadas con fungicida por lo que se han considerado dos ensayos distintos en la misma localidad.

En la Tabla 52 se presentan los índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigo ARTUR NICK y GALERA, durante la campaña 2019-2020, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades y un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. Las variedades LG MERCURIUS y LG ANCIA han sido las más productivas, diferenciándose estadísticamente de RGT CHICLANERO, FLISH y la testigo GALERA. LG ANTIQUE y la también testigo ARTUR NICK han entrado en el grupo de las más productivas.

Tabla 52. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y GALERA de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2019-2020, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG MERCURIUS	6681	111,7	a	20
LG ANCIA	6638	110,9	a	20
LG ANTIQUE	6268	104,7	ab	20
ARTUR NICK (T)	6240	104,3	ab	20
RGT CHICLANERO	6070	101,4	bc	20
FLISH	5972	99,8	bc	20
GALERA (T)	5728	95,7	c	20

MEDIA	6228 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	5984 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001
Coeficiente de variación	7,44 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

En las Tablas 53 y 54 se pueden observar algunos parámetros agronómicos de los trigos blandos de primavera de la red GENVCE. LG ANCIA tiene el espigado más precoz, con una diferencia de seis días respecto a las más tardía que han sido FLISH y LG ANTIQUE. RGT CHICLANERO y FLISH han tenido la mayor incidencia de roya amarilla y roya parda, respectivamente. Aunque en septoria no han aparecido diferencias estadísticas, las nuevas variedades, excepto RGT CHICLANERO, han presentado una menor incidencia que las variedades de referencia ARTUR NICK y GALERA.. Las plantas de mayor envergadura han sido las de FLISH y las más bajas de LG ANCIA. GALERA destaca en proteína, LG ANCIA en el peso de mil granos y LG MERCURIOUS junto con RGT CHICLANERO en el peso específico.

Tabla 53. Fecha de espigado y nivel de afectación por enfermedades foliares de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas durante la campaña 2019-2020 en la red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	ROYA PARDA (%)	SEPTORIA (%)
ARTUR NICK (T)	12-abr ab	2 ab	0 b	31
FLISH	17-abr d	2 ab	26 a	19
GALERA (T)	13-abr bc	1 b	8 b	29
LG ANCIA	11-abr a	3 ab	8 ab	23
LG ANTIQUE	17-abr d	1 b	17 ab	18
LG MERCURIUS	14-abr bc	2 ab	4 b	13
RGT CHICLANERO	15-abr bc	12 a	8 ab	29
Media	14-abr	3	10	23
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001	0,0287	0,0018	0,1283
Número de ensayos	14	10	7	9

(T): variedades testigo

Tabla 54. Altura, proteína, peso de mil granos, peso específico y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la red GENVCE durante la campaña 2019-2020.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	Proteína (%)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m^2)
ARTUR NICK (T)	84 ab	12,8 ab	34,9 b	75,3 bc	401
FLISH	87 a	12,7 ab	35,9 ab	77,0 ab	388
GALERA (T)	79 bc	13,4 a	34,7 b	75,9 abc	379
LG ANCIA	74 c	12,8 ab	38,7 a	74,5 c	398
LG ANTIQUE	77 bc	12,9 ab	36,3 ab	76,3 abc	383
LG MERCURIUS	82 ab	12,5 ab	37,4 ab	77,9 a	400
RGT CHICLANERO	83 ab	12,0 b	36,1 ab	77,9 a	413
Media	81	12,7	36,3	76,4	394
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	0,0562	0,0066	<0,0001	0,8141
Número de ensayos	17	10	14	19	7

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.5.1.1. Zonas cálidas

En la Tabla 55 se puede observar el rendimiento y el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas cálidas respecto a la media de las variedades ARTUR NICK y GALERA. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y a la vez un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. El índice productivo de las nuevas variedades ha superado el índice medio de las variedades testigo, destacando LG MERCURIUS y LG ANCIA que, estadísticamente, han tenido un mayor rendimiento que GALERA.

Tabla 55. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK y GALERA de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas cálidas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG MERCURIUS	6799	117,6	a	9
LG ANCIA	6703	115,9	a	9
RGT CHICLANERO	6307	109,1	ab	9
LG ANTIQUE	6093	105,4	ab	9
FLISH	6071	105,0	ab	9
ARTUR NICK (T)	5958	103,0	ab	9
GALERA (T)	5606	97,0	b	9

MEDIA	6220 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	5782 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0011
Coeficiente de variación	7,50 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0005

2.5.1.2. Zonas templadas y frías

En la Tabla 56 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas en las zonas templadas y frías respecto a la media de las variedades ARTUR NICK, GALERA y NOGAL. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades y éstas han mostrado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Las variedades LG MERCURIUS y LG ANCIA han tenido un rendimiento significativamente superior a las testigo GALERA y NOGAL. LG ANTIQUE y ARTUR NICK también han tenido un índice productivo superior a la media de las testigo.

Tabla 56. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos ARTUR NICK, GALERA y NOGAL de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas templadas y frías, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG MERCURIUS	6646	111,7	a	11
LG ANCIA	6606	111,0	a	11
ARTUR NICK (T)	6424	108,0	ab	11
LG ANTIQUE	6423	108,0	ab	11
RGT CHICLANERO	5904	99,2	ab	11
FLISH	5879	98,8	ab	11
GALERA (T)	5773	97,0	b	11
NOGAL (T)	5651	95,0	b	10

MEDIA	6220 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	5782 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0003
Coeficiente de variación	7,48 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

2.5.2. Resultados conjuntos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayo (FLISH y LG ANTIQUE) junto a los testigos ARTUR NICK y GALERA. Entre los ensayos realizados en ambas campañas, se han seleccionado los que han contenido un mínimo del 75 % de las variedades citadas anteriormente. Así, se han considerado un total de 43 ensayos, 21 en la campaña 2018-2019 y 22 en la 2019-2020. Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 57). Se han observado diferencias significativas entre variedades pero no se ha producido comportamiento diferencial durante los dos años de ensayo. Los resultados de rendimiento e índice productivo se recogen en la Tabla 58.

Tabla 57. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo blando de primavera con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	**Año**	1	F	0,33	0,568		
	Localidad		A			5064,989	1713,121
	Localidad*Año		A			1109,946	426,723
G	**Variedad**	3	F	4,94	0,0026		
G*E	**Variedad*Año**	3	F	0,04	0,9911		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			757,031	0
	ERROR		A			239,165	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 58. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera junto a los testigos ARTUR NICK y GALERA, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ANTIQUE	6415	105,6	a	43
ARTUR NICK (T)	6382	105,1	a	43
FLISH	6028	99,2	ab	43
GALERA (T)	5766	94,9	b	43

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	6148
ÍNDICE 100 (kg/ha)	6074
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)	7,95

La variedades LG ANTIQUE y ARTUR NICK han sido las más productivas diferenciándose estadísticamente de la testigo GALERA. FLISH ha tenido un comportamiento intermedio no diferenciándose de ningún grupo de producción.

En la Tabla 59 se presenta la clasificación en terciles de las distintas variedades, observándose como LG ANTIQUE y el testigo ARTUR NICK se sitúan en los terciles superior y mediano de rendimiento en más del 90% de los ensayos al contrario que GALERA y FLISH con claro predominio en los terciles inferior y mediano.

Tabla 59. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK y GALERA, obtenidas en el marco de GENVCE durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA $(kg/ha)^2 x10^{-3}$
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LG ANTIQUE	18	21	4	121,991
ARTUR NICK (T)	16	25	2	144,614
FLISH	8	20	15	261,059
GALERA (T)	1	20	22	335,514
GxE (Componente de la varianza)				215,997

2.5.2.1. Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en función del régimen térmico en dos grupos: zonas templadas-frías y zonas cálidas. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: zonas templadas-frías 24 y zonas cálidas 19.

En la Tabla 60 aparece el análisis de la varianza de la variable producción que incluye, como partición del término variedad por ambiente, los efectos derivados de la zona agroclimática, además de los consabidos del año y de la localidad de ensayo. No se han detectado diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas pero si entre las distintas variedades evaluadas. La interacción variedad por zona agroclimática tampoco ha sido significativa, hecho que supone que las variedades se han comportado de forma similar en las distintas zonas agroclimáticas establecidas

Tabla 60. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de las variedades de trigo blando de primavera junto a los testigos ARTUR NICK, GALERA y NOGAL obtenida en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	**Zona Agroclimática**	1	F	1,15	0,2944		
	Localidad*Zona Agroclimática		A			4732,527	1671,319
	Año	1	F	0,07	0,7913		
	Zona Agroclimática*Año	1	F	0,09	0,7672		
	Localidad*Zona Agroclimática*Año		A			1280,766	496,621
G	**Variedad**	4	F	4,4	0,019		
G*E	**Zona Agroclimática*Variedad**	3	F	0,25	0,8568		
	Localidad*Variedad*Zona Agroclimática		A			0	-
	Variedad*Año	4	F	0,1	0,9792		
	Zona Agroclimática *Variedad*Año	3	F	0,12	0,9448		
	Localidad*Zona Agroclimática*Variedad*Año		A			740,989	319,062
	ERROR		A			239,165	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

En las Tablas 61 y 62 se puede observar la producción de todas las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas estudiadas. En las zonas cálidas no se han apreciado diferencias significativas entre variedades, si bien LG ANTIQUE ha presentado un índice productivo por encima de la media de las variedades testigo.

Tabla 61. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK y GALERA, en las zonas cálidas, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ANTIQUE	5722	106,0	a	19
ARTUR NICK (T)	5613	104,0	a	19
FLISH	5419	100,4	a	19
GALERA (T)	5182	96,0	a	19
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5484	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5398	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,317	

Tabla 62. Producción media de las variedades de trigo blando de primavera, junto a los testigos ARTUR NICK, GALERA y NOGAL, en las zonas templadas y frías, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
ARTUR NICK (T)	6770	108,0	a	24
LG ANTIQUE	6765	108,0	a	24
FLISH	6340	101,2	ab	24
NOGAL (T)	6016	96,0	b	19
GALERA (T)	6010	95,9	b	24
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			5360	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			5412	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,5938	

En las zonas templadas y frías ARTUR NICK y LG ANTIQUE han superado significativamente el rendimiento de las testigo GALERA y NOGAL. FLISH ha tenido un comportamiento intermedio y no se ha diferenciado ente grupos productivos.

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. Las variedades LG ANTIQUE y ARTUR NICK muestran el mejor comportamiento en los diferentes ambientes (Figura 5).

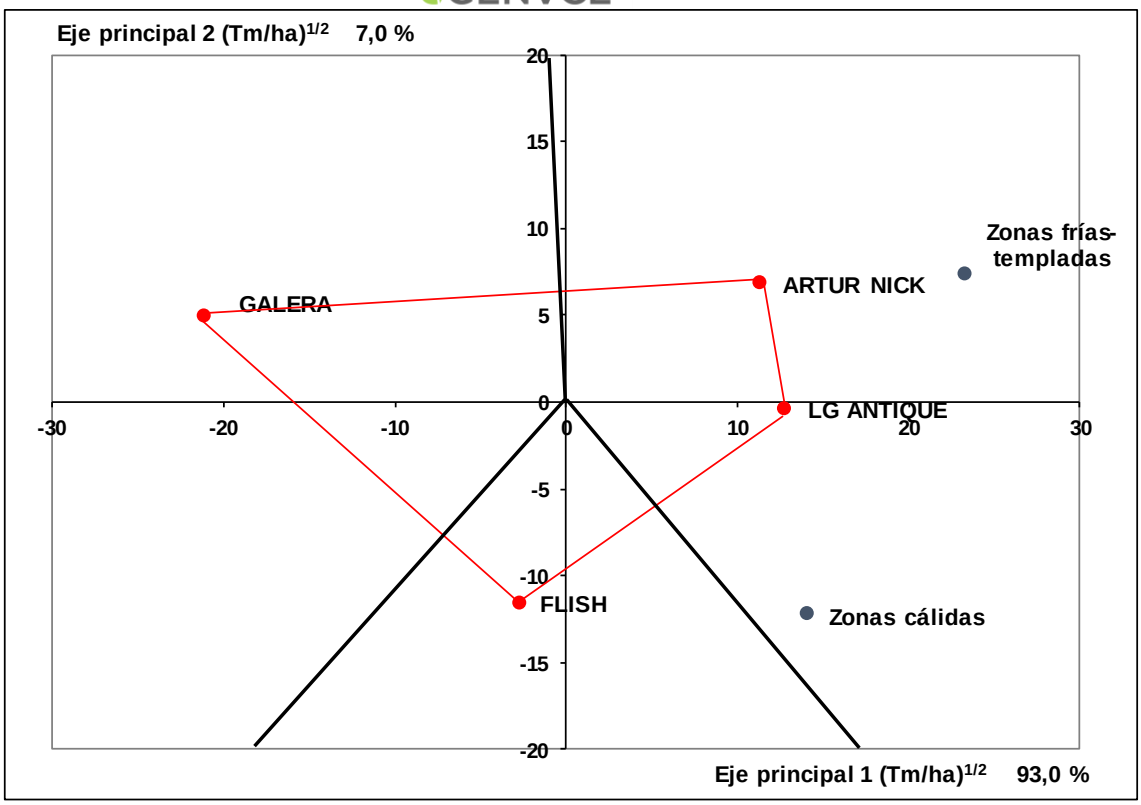

Figura 5. Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de trigo blando de ciclo corto junto a los testigos ARTUR NICK y GALERA en las zonas cálidas y templadas-frías, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

2.6.- TRITICALE

2.6.1. Resultados de la campaña 2019-2020

En la Tabla 63 se pueden observar las variedades de triticale que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2019-2020, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos. Cuatro de ellas se han considerado como los testigos de los ensayos: AMARILLO 105 y TRIMOUR en ensayos de zonas frías-templadas y BONDADOSO y VIVACIO en los de templadas-cálidas.

Tabla 63. Variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2019-2020 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
AMARILLO 105	DISASEM		TESTIGO	7	•	•	
BONDADOSO	AGROVEGETAL		TESTIGO	4		•	•
TRIMOUR	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	7	•	•	
VIVACIO	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	4		•	•
JOKARI	AGRUSA	LVC	2º	8	•	•	•
RGT COPLAC	RAGT IBERICA	LVC	1º	3		•	•
RGT KADJAC	RAGT IBERICA	CEE	1º	7	•	•	
RGT SULIAC	RAGT IBERICA	LVC	1º	7	•	•	
RIVOLT	MAS SEEDS	CEE	1º	7	•	•	
SALEROSO	AGROVEGETAL	LVC	1º	4		•	•
KITESURF	SEMILLAS CAUSSADE	*CEE*	*pre*	*7*	•	•	
QUIRINALE	NEXO-ISEA	*CEE*	*pre*	*7*	•	•	
RAMDAM	AGRUSA	*CEE*	*pre*	*8*	•	•	•

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

No se han incluido en el tratamiento conjunto el ensayo de Aranjuez (Madrid) al quedar anulado por criterios estadísticos.

2.6.1.1. Zonas templadas y cálidas

En la Tabla 64 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades, respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, durante la campaña 2019-2020 en las zonas templadas y cálidas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. Las variedades no se han separado estadísticamente en función de su producción aunque sí se aprecia un comportamiento diferencial de éstas según la localidad de ensayo. Destaca el índice productivo de RGT COPLAC y SALEROSO situándose ambos por encima de la media de los testigos.

Tabla 64. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT COPLAC	6347	131,8	a	3
SALEROSO	5823	121,0	a	4
VIVACIO (T)	4922	102,2	a	4
BONDADOSO (T)	4706	97,8	a	4
JOKARI	4689	97,4	a	4

MEDIA	5297 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	4814 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0455
Coeficiente de variación	9,21 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0369

En la Tabla 65 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas templadas y cálidas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2019-2020.

Tabla 65. Altura, peso específico, peso de mil granos, fecha de espigado y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2019-2020 en las zonas templadas y cálidas, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	FECHA DE ESPIGADO	DENSIDAD ESPIGAS (espigas/m^2)
BONDADOSO (T)	99 bc	67,3	45,5 a	26-mar. ab	332
JOKARI	106 abc	67,1	30,9 b	8-abr. c	483
RGT COPLAC	109 ab	67,8	44,8 a	1-abr. bc	397
SALEROSO	96 c	69,2	45,0 a	24-mar. a	450
VIVACIO (T)	113 a	70,9	38,4 ab	30-mar. ab	454
Media	106	68,5	40,9	30-mar.	423
Nivel significación variedades (p-valor)	0,012	0,292	0,0027	0,0008	0,5597
Número de ensayos	4	4	3	3	2

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.6.1.2. Zonas frías y templadas

En la Tabla 66 aparecen los rendimientos e índices productivos medios de las distintas variedades respecto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR durante la campaña 2019-2020 en las zonas frías y templadas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido ensayadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades así como un comportamiento diferencial de éstas en función de la localidad de ensayo. Todas las nuevas variedades ensayadas han presentado un índice productivo por encima de la media de las testigo.

Tabla 66. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas frías y templadas, en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RIVOLT	5653	122,9	a	7
RGT SULIAC	5608	122,0	a	7
JOKARI	5558	120,9	a	7
RGT KADJAC	5451	118,5	a	7
TRIMOUR (T)	5219	113,5	a	7
AMARILLO 105 (T)	3977	86,5	b	7

MEDIA	5244 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	4598 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,0023
Coeficiente de variación	10,18 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0009

En la Tabla 67 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en la zonas frías y templadas en el marco de GENVCE, durante la campaña 2019-2020.

Tabla 67. Fecha de espigado, altura, peso específico y peso de mil granos de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2019-2020 en las zonas frías y templadas, en el marco de red GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)
AMARILLO 105 (T)	28-abr. abc	108 ab	62,8 b	27,8 b
JOKARI	26-abr. ab	108 ab	68,6 a	31,9 ab
RGT KADJAC	29-abr. bc	115 a	63,1 b	29,3 ab
RGT SULIAC	3-may. d	104 b	65,7 ab	33,2 a
RIVOLT	1-may. cd	105 b	63,3 b	28,8 ab
TRIMOUR (T)	24-abr. a	105 b	63,7 b	31,4 ab
Media	28-abr.	107	64,5	30,4
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	0,013	< 0,0001	0,2372
Número de ensayos	6,0	7	7	5

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.6.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 68 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR, durante la campaña 2019-2020 en las zonas frías y templadas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas y éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Ha destacado la variedad RAMDAM, acompañada de KITESURF y la testigo TRIMOUR en el grupo de las más productivas.

Tabla 68. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas templadas y frías, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RAMDAM	6085	132,3	a	7
KITESURF	5351	116,4	ab	7
TRIMOUR (T)	5219	113,5	ab	7
QUIRINALE	4307	93,7	bc	7
AMARILLO 105 (T)	3977	86,5	c	7
MEDIA	4988 kg/ha al 13% de humedad			
ÍNDICE 100	4598 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001			
Coeficiente de variación	10,7 %			

(T): variedades testigo.

En la Tabla 69 se pueden observar los datos de las variables agronómicas de las variedades de triticale ensayadas en las zonas templadas y frías en el marco de la red preGENVCE, durante la campaña 2019-2020.

Tabla 69. Fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de triticale, ensayadas durante la campaña 2019-2020 en las zonas templadas y frías, en el marco de la red preGENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO		ALTURA (cm)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)		PESO DE 1000 GRANOS (g)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m^2)
AMARILLO 105 (T)	28-abr.	b	108	bc	63,0	b	27,9	462
KITESURF	2-may.	c	117	a	67,0	a	35,0	431
QUIRINALE	1-may.	c	114	ab	64,1	b	32,3	465
RAMDAM	1-may.	c	109	bc	63,6	b	31,5	463
TRIMOUR (T)	24-abr.	a	105	c	63,7	b	31,4	497
Media	29-abr.		111		64,3		31,6	464
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001		0,0004		0,0016		0,1234	0,7871
Número de ensayos	6		7		7		5	4

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.6.2. Resultados conjuntos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020

2.6.2.1. Zonas templadas y cálidas

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Para ello se ha seleccionado la variedad JOKARI que ha estado presente en las dos campañas de ensayos junto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO. Se han considerado un total de 12 ensayos, 8 en la campaña 2018-2019 y 4 en la 2019-2020. Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 70). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas y no se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades durante las dos campañas. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la localidad, lo que nos indica unos rendimientos distintos entre localidades. Los rendimientos e índices productivos de las distintas variedades se muestran en la Tabla 71.

GENVCE

Tabla 70. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en triticale, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas templadas y cálidas, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	**Año**	1	F	2,06	0,1663		
	Localidad		A			1252,358	983,856
	Localidad*Año		A			0	
G	**Variedad**	2	F	0,28	0,7596		
G*E	**Variedad*Año**	2	F	0,1	0,9065		
	Variedad*Localidad		A			0	1174,022
	Localidad*Variedad*Año		A			879,166	0
	ERROR		A			196,126	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 71. Producción media de la variedad JOKARI, junto a los testigos BONDADOSO y VIVACIO, obtenidas en el marco de GENVCE en las zonas templadas y cálidas durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
BONDADOSO (T)	4175	100,3	a	12
VIVACIO (T)	4153	99,7	a	12
JOKARI	3847	92,4	a	12

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	4058
ÍNDICE 100 (kg/ha)	4164
Coeficiente de variación (%)	10,91

2.6.2.2. Zonas frías y templadas.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Para ello se ha seleccionado las variedad JOKARI que ha estado presente en las dos campañas de ensayos junto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR. Se han considerado un total de catorce ensayos, siete en cada una de las campañas.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 72). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas ni se ha detectado un comportamiento diferencial de las variedades durante las dos campañas. Los rendimientos e índices productivos de las distintas variedades en las zonas frías y templadas se muestran en la Tabla 73.

Tabla 72. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en triticale, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE en las zonas frías y templadas durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	**Año**	1	F	2,46	0,2901		
	Localidad		A			0	
	Localidad*Año		A			133,356	1721,658
G	**Variedad**	2	F	0,66	0,5234		
G*E	**Variedad*Año**	2	F	0,03	0,9696		
	Variedad*Localidad		A			0	
	Localidad*Variedad*Año		A			2799,489	0
	ERROR		A			188,261	

Ajuste modelo mixto considerando aleatorio el término Localidad

Tabla 73. Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos AMARILLO 105 y TRIMOUR, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
JOKARI	4043	124,7	a	14
TRIMOUR (T)	3443	106,2	a	12
AMARILLO 105 (T)	3044	93,8	a	12

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	3510
ÍNDICE 100 (kg/ha)	3243
Coeficiente de variación (%)	12,36

2.7.- CENTENO HÍBRIDO.

2.7.1. Resultados de la campaña 2019-2020

Durante la campaña 2019-2020 en el marco de GENVCE se han ensayado cuatro nuevas variedades de centeno híbrido, además de otras dos variedades preGENVCE. En la Tabla 74 se pueden observar las variedades de centeno híbrido que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2019-2020, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos. La variedad no híbrida PETKUS se ha considerado como el testigo de los ensayos. Todas las nuevas variedades han estado en el primer año de ensayo en GENVCE por lo que el análisis de resultados no agrupa las dos últimas campañas.

Tabla 74. Variedades de centeno híbrido ensayadas durante la campaña 2019-2020 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática
					Fría
PETKUS	AGROSA		TESTIGO	12	•
LORETTO	RAGT IBERICA	CEE	1º	12	•
POSEIDON	AGRUSA	CEE	1ª	12	
SU PROMOTOR	MAS SEEDS	CEE	1º	12	•
VINETTO	RAGT IBERICA	CEE	1º	12	•
KWS TAYO	KWS SEMILLAS IBERICA	*CEE*	*pre*	*12*	•
STANNOS	SEMILLAS BATLLE SA	*CEE*	*pre*	*12*	•

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

No se han incluido en el análisis los ensayos de Zael y Orbita (Castilla y León) debido a fechas de siembra fuera del rango establecido o indefinición de microparcelas.

En la Tabla 75 se puede observar el rendimiento e índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de PETKUS. Todas las nuevas variedades ensayadas han superado significativamente el rendimiento de la testigo de referencia PEKTUS. SU PROMOTOR ha sido la variedad que ha presentado el índice productivo más alto al agrupar todos los ensayos.

Tabla 75. Rendimiento e índice productivo medio respecto al testigo PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2019-2020 en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SU PROMOTOR	5175	132,9	a	12
POSEIDON	4850	124,5	a	12
VINETTO	4734	121,5	a	12
LORETTO	4567	117,2	a	12
PETKUS (T)	3895	100,0	b	12

MEDIA	4644 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	3895 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001
Coeficiente de variación	9,27%
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0007

En las Tabla 76 y 77 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en el marco de GENVCE.

Tabla 76. Nascencia, fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2019-2020 en GENVCE.

VARIEDADES	NASCENCIA	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m^2)
LORETTO	4,6	1-may. c	138 bc	69,2	29,6 ab	477
PETKUS (T)	4,7	24-abr. a	155 a	70,4	28,3 ab	424
POSEIDON	4,8	28-abr. b	141 b	70,4	31,4 a	269
SU PROMOTOR	4,7	29-abr. bc	134 bc	70,2	27,7 b	399
VINETTO	4,6	1-may. c	133 c	69,9	28,6 a	521
Media	4,7	28-abr.	140	70,0	29,1	418
Nivel significación variedades (p-valor)	0,5828	< 0,0001	< 0,0001	0,5334	0,0478	0,4479
Número de ensayos	9	12	11	11	4	2

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

Tabla 77. Incidencia de encamado y enfermedades filiares en las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2019-2020 en GENVCE.

VARIEDADES	ENCAMADO (%)	OIDIO (%)	ROYA PARDA (%)	ROYA AMARILLA (%)	SEPTORIA (%)
LORETTO	3	0	0	0	5
PETKUS (T)	18	0	20	0	9
POSEIDON	4	0	0	0	17
SU PROMOTOR	5	0	0	0	8
VINETTO	9	0	0	0	11
Media	8	-	4	-	10
Nivel significación variedades (p-valor)	0,2851	-	-	-	0,4573
Número de ensayos	5	3	3	2	2

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.7.2. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 78 se puede observar el índice productivo medio de las variedades ensayada en la red preGENVCE respecto a la media de PETKUS. Las nuevas variedades KWS TAYO y STANNOS han superado significativamente el rendimiento de PETKUS. Las dos nuevas variedades han tenido un rendimiento medio muy similar y su comportamiento ha variado según la localidad de ensayo.

Tabla 78. Índice productivo medio respecto al testigo PETKUS de las variedades de centeno ensayadas en la campaña 2019-2020 en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
KWS TAYO	4813	123,6	a	12
STANNOS	4804	123,3	a	12
PETKUS (T)	3895	100,0	b	12

MEDIA	2902 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	3895 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,004
Coeficiente de variación	8,41%
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0044

En las Tablas 79 y 80 se pueden observar algunos datos agronómicos de las variedades de centeno híbrido ensayadas en la red de preGENVCE.

Tabla 79. Nascencia, fecha de espigado, altura, peso específico, peso de mil granos y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2019-2020 en preGENVCE.

VARIEDADES	NASCENCIA	FECHA DE ESPIGADO	ALTURA (cm)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	DENSIDAD ESPIGAS (Espigas/m2)
KWS TAYO	4,8	30-abr. b	135 c	70,0	29,6	403
PETKUS (T)	4,8	24-abr. a	154 a	70,1	28,3	417
STANNOS	4,7	28-abr. b	144 b	70,7	31,6	445
Media	4,7	28-abr.	144	70,3	29,8	422
Nivel significación variedades (p-valor)	0,4005	< 0,0001	< 0,0001	0,8284	0,0742	0,9469
Número de ensayos	9	12	11	11	5	2

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

Tabla 80. Incidencia de encamado y enfermedades filiares en las variedades de centeno ensayadas durante la campaña 2019-2020 en la red de preGENVCE.

VARIEDADES	ENCAMADO (%)	OIDIO (%)	ROYA PARDA (%)	ROYA AMARILLA (%)	SEPTORIA (%)
KWS TAYO	4	0	0	0	6
PETKUS (T)	17	0	13	1	12
STANNOS	6	0	0	0	8
Media	0,3324	-	4	-	0,2815
Nivel significación variedades (p-valor)	9	-	-	-	8
Número de ensayos	6	3	3	4	4

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

GENVCE

2.8.- TRIGO DURO

2.8.1. Resultados de la campaña 2019-2020

Durante la campaña 2019-2020 se han ensayado 14 variedades de trigo duro, en el marco de GENVCE y 3 variedades en la red preGENVCE. Además, AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR se han considerado como variedades testigo.

En la Tabla 81 se pueden observar las variedades de trigo duro que se han ensayado en el marco de GENVCE durante la campaña 2019-2020, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora de cada una de ellas y el número de ensayos.

Tabla 81. Variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2019-2020 en la red GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática	
					Fría y templada	Cálida
AMILCAR	SEMILLAS DEL GUADALQUIVIR		TESTIGO	11	•	•
AVISPA	LIMAGRAIN IBÉRICA		TESTIGO	11	•	•
DON RICARDO	AGROVEGETAL		TESTIGO	11	•	•
EURODURO	EUROSEMILLAS		TESTIGO	11	•	•
SCULPTUR	RAGT IBERICA		TESTIGO	5	•	
DON ORTEGA	AGROVEGETAL	LVC	2º	11	•	•
LG ACROPOLIS	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	2º	11	•	•
LG HIPNOSIS	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	2º	11	•	•
NOBILIS	LIMAGRAIN IBÉRICA	CEE	2º	5	•	
ODISSEO	SYNGENTA	CEE	2º	11	•	•
RGT BETICUR	RAGT IBERICA	LVC	2º	11	•	•
RGT FERNANDUR	RAGT IBERICA	LVC	2º	11	•	•
RGT RUMBADUR	RAGT IBERICA	LVC	2º	11	•	•
RGT XIRIUR	RAGT IBERICA	LVC	2º	6	•	•
EGEO	MAS SEEDS	CEE	1º	11	•	•
LG DAVIS	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	1º	11	•	•
LG YSATIS	LIMAGRAIN IBERICA	LVC	1º	11	•	•
RGT VOILUR	RAGT IBERICA	CEE	1º	5	•	
SY LEONARDO	RAGT IBERICA	CEE	1º	11	•	•
OTTAVIANO	*AGRUSA*	*CEE*	*pre*	*9*	•	•
SY ATALANTE	*SYNGENTA*	*CEE*	*pre*	*9*	•	•
SY NILO	*SYNGENTA*	*CEE*	*pre*	*9*	•	•

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

En el tratamiento conjunto de los resultados, no se han considerado los ensayos de Huelma (Andalucía) debido a errores de siembra y malas hierbas así como el de Maguilla (Extremadura) por presentar un coeficiente de variación superior al 20%.

En la Tabla 82 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en todas las zonas respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2019-2020, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades al agrupar todas las zonas pero sí se ha detectado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. Es destacable el mayor índice productivo de LG ACROPOLIS respecto a la media de los testigos y que, además, se ha diferenciado de RGT BETICUR.

GENVCE

Tabla 82. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, y EURODURO de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2018-2019 en todas las zonas en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ACROPOLIS	6108	106,2	a	11
LG DAVIS	5903	102,6	ab	11
ODISSEO	5868	102,0	ab	11
LG HIPNOSIS	5837	101,5	ab	11
EURODURO (T)	5833	101,4	ab	11
DON RICARDO (T)	5826	101,3	ab	11
SY LEONARDO	5702	99,1	ab	11
AVISPA (T)	5689	98,9	ab	11
RGT RUMBADUR	5676	98,7	ab	11
LG YSATIS	5672	98,6	ab	11
AMILCAR (T)	5662	98,4	ab	11
EGEO	5615	97,6	ab	11
DON ORTEGA	5587	97,1	ab	11
RGT FERNANDUR	5297	92,1	ab	11
RGT BETICUR	5236	91,0	b	11

Media	5701 kg/ha al 13% de humedad
Índice 100	5753 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,0855
Coeficiente de variación	8,6 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

En las Tablas 83 y 84 se pueden observar los datos de las variables agronómicas y de calidad de las variedades de trigo duro ensayadas en el marco de GENVCE.

Tabla 83. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2019-2020, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO		ROYA AMARILLA (0-9)	SEPTORIA (%)
AMILCAR (T)	7-abr.	a	0,0	38
AVISPA (T)	7-abr.	a	0,0	37
DON ORTEGA	9-abr.	ab	0,0	26
DON RICARDO (T)	10-abr.	abc	0,0	37
EGEO	10-abr.	abc	1,4	36
EURODURO (T)	9-abr.	ab	1,2	47
LG ACROPOLIS	8-abr.	ab	1,0	52
LG DAVIS	11-abr.	bcd	2,4	32
LG HIPNOSIS	9-abr.	ab	1,4	29
LG YSATIS	10-abr.	abc	1,6	44
ODISSEO	13-abr.	cde	1,3	33
RGT BETICUR	10-abr.	abc	2,4	55
RGT FERNANDUR	17-abr.	e	1,6	41
RGT RUMBADUR	14-abr.	de	0,0	34
SY LEONARDO	8-abr.	ab	1,4	51
Media	10-abr		1,0	40
Nivel significación variedades (p-valor)	< 0,0001		0,1026	0,0859
Número de ensayos	6		5	7

(T): variedades testigo.

GENVCE

Tabla 84. Altura, proteína, peso específico, peso de mil granos y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2019-2020, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	PROT (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE MIL GRANOS (g)	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas/m^2)
AMILCAR (T)	77 e	12,5	77,3 bcdef	40,0 abcd	307 b
AVISPA (T)	77 e	12,5	77,0 bcdef	41,6 abcd	333 ab
DON ORTEGA	89 ab	12,0	78,6 abcd	39,2 bcd	426 ab
DON RICARDO (T)	85 bc	12,8	79,2 abc	44,0 ab	375 ab
EGEO	92 a	13,0	80,8 a	39,9 abcd	360 ab
EURODURO (T)	84 c	13,2	78,2 abcde	40,6 abcd	454 a
LG ACROPOLIS	76 e	12,6	78,1 abcde	39,3 bcd	344 ab
LG DAVIS	85 bc	13,0	79,7 ab	43,0 abc	364 ab
LG HIPNOSIS	83 cd	12,9	79,8 ab	43,5 ab	389 ab
LG YSATIS	78 de	12,4	75,8 def	41,2 abcd	393 ab
ODISSEO	86 bc	12,8	77,9 bcde	39,4 bcd	360 ab
RGT BETICUR	77 e	13,3	74,9 f	38,0 cd	351 ab
RGT FERNANDUR	76 e	12,1	76,4 cdef	37,0 d	339 ab
RGT RUMBADUR	74 e	12,2	75,6 ef	36,9 d	437 ab
SY LEONARDO	76 e	12,5	75,9 def	44,7 a	365 ab
Media	81	12,7	77,7	40,6	373
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	0,5501	<0,0001	<0,0001	0,0452
Número de ensayos	10	6	11	7	5

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & 7erry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

2.8.2.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 85 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR durante la campaña 2019-2020 en las zonas frías y templadas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades al agrupar todas las zonas pero se ha detectado un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. Es destacable el mayor índice productivo de LG AGROPOLIS y NOBILIS respecto a la media de los testigos en estas zonas.

Tabla 85. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2018-2019 en las zonas frías y templadas en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ACROPOLIS	6937	109,6	a	5
NOBILIS	6725	106,3	a	5
RGT FERNANDUR	6626	104,7	a	5
SY LEONARDO	6610	104,4	a	5
DON RICARDO (T)	6542	103,4	a	5
ODISSEO	6536	103,3	a	5
RGT RUMBADUR	6508	102,8	a	5
AVISPA (T)	6468	102,2	a	5
EGEO	6426	101,5	a	5
AMILCAR (T)	6416	101,4	a	5
LG HIPNOSIS	6396	101,1	a	5
RGT VOILUR	6350	100,3	a	5
EURODURO (T)	6264	99,0	a	5
LG YSATIS	6194	97,9	a	5
LG DAVIS	6126	96,8	a	5
RGT XIRIUR	6038	95,4	a	5
SCULPTUR (T)	5954	94,1	a	5
DON ORTEGA	5917	93,5	a	5
RGT BETICUR	5889	93,0	a	5
Media	6364 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	6329 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,1029			
Coeficiente de variación	8,1 %			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0013			

2.8.1.2. Zonas cálidas

En la Tabla 86 aparecen los índices productivos medios de las distintas variedades ensayadas en las zonas cálidas, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO, durante la campaña 2019-2020, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las distintas variedades han sido probadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. Las variedades LG DAVIS, EURODURO y LG ACROPOLIS han sido las de mayor rendimiento diferenciándose significativamente de RGT FERNANDUR.

Tabla 86. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, EURODURO y DON RICARDO de las variedades de trigo duro ensayadas durante la campaña 2019-2020 en las zonas cálidas en el marco de la red GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG DAVIS	5717	110,1	a	6
EURODURO (T)	5473	105,4	a	6
LG ACROPOLIS	5417	104,3	a	6
LG HIPNOSIS	5372	103,4	ab	6
ODISSEO	5312	102,3	ab	6
DON ORTEGA	5311	102,2	ab	6
LG YSATIS	5237	100,8	ab	6
DON RICARDO (T)	5230	100,7	ab	6
AVISPA (T)	5041	97,0	ab	6
AMILCAR (T)	5034	96,9	ab	6
RGT RUMBADUR	4983	95,9	ab	6
SY LEONARDO	4946	95,2	ab	6
EGEO	4939	95,1	ab	6
RGT BETICUR	4692	90,3	ab	6
RGT FERNANDUR	4190	80,7	b	6

Media	5126 kg/ha al 13% de humedad
Índice 100	5194 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de las variedades	p-valor = 0,0112
Coeficiente de variación	9,1 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001

2.8.1.3. Variedades comunitarias. Red preGENVCE.

En la Tabla 87 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO durante la campaña 2019-2020 en las zonas cálidas, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. No se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas pero éstas han presentado un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Ninguna de las nuevas variedades preGENVCE ha superado el índice productivo de las variedades testigo en las zonas cálidas

Tabla 87. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas cálidas, en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
EURODURO (T)	5472	105,4	a	6
DON RICARDO (T)	5222	100,6	a	6
AVISPA (T)	5042	97,1	a	6
AMILCAR (T)	5030	96,9	a	6
SY NILO	4986	96,0	a	6
SY ATLANTE	4829	93,0	a	6
OTTAVIANO	4669	89,9	a	6

MEDIA	5036 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	5192 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,1339
Coeficiente de variación	9,26 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,001

En las Tablas 88 y 89 se pueden observar los datos de las variables agronómicas y de calidad de las variedades de trigo duro ensayadas en el marco de GENVCE en las zonas cálidas.

Tabla 88. Fecha de espigado y enfermedades foliares de las variedades. de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2019-2020, en el marco de preGENVCE en las zonas cálidas

VARIEDADES	FECHA DE ESPIGADO	ROYA AMARILLA (%)	SEPTORIA (%)
AMILCAR (T)	20-mar. a	0	56 a
AVISPA (T)	19-mar. a	0	52 ab
DON RICARDO (T)	22-mar. ab	0	54 ab
EURODURO (T)	21-mar. a	0	54 ab
OTTAVIANO	30-mar. b	0	29 b
SY ATLANTE	24-mar. ab	0	60 a
SY NILO	19-mar. a	0	63 a
Media	22-mar.	0	53
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0134	-	0,0140
Número de ensayos	2	4	4

(T): variedades testigo.

Tabla 89. Altura, proteína, peso específico, peso de mil granos y densidad de espigas (capacidad de ahijamiento) de las variedades de trigo duro, ensayadas durante la campaña 2019-2020, en el marco de preGENVCE en las zonas cálidas.

VARIEDADES	ALTURA (cm)	PROT (%)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)	PESO DE MIL GRANOS (g)	DENSIDAD DE ESPIGAS (Espigas/m^2)
AMILCAR (T)	79 d	12,5	80,2	42,9 ab	283
AVISPA (T)	80 d	12,5	80,7	42,2 ab	284
DON RICARDO (T)	90 b	13,0	81,8	47,2 a	316
EURODURO (T)	88 b	13,1	80,6	43,1 ab	353
OTTAVIANO	95 a	13,5	79,0	46,8 a	314
SY ATLANTE	86 bc	13,1	81,1	38,7 b	360
SY NILO	83 cd	12,8	79,5	47,6 a	340
Media	86	12,9	80,4	44,1	321
Nivel significación variedades (p-valor)	<0,0001	0,3529	0,226	0,0004	0,2342
Número de ensayos	5	6	6	5	3

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & 7erry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

En la Tabla 90 se presentan los índices productivos medios de las variedades preGENVCE, respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR durante la campaña 2019-2020 en las zonas templadas y frías, así como la separación de medias correspondiente mediante el test de Edwards & Berry y el número de ensayos en los que las variedades han sido probadas. No se han observado diferencias significativas entre las variedades ensayadas ni un comportamiento distinto en función de la localidad de ensayo. Las tres nuevas variedades preGENVCE han tenido un índice productivo mayor que la media de las variedades testigo.

Tabla 90. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR de las variedades de trigo duro ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas templadas y frías en el marco de la red preGENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
SY NILO	7516	105,1	a	3
SY ATLANTE	7502	104,9	a	3
DON RICARDO (T)	7376	103,2	a	3
OTTAVIANO	7375	103,2	a	3
SCULPTUR (T)	7138	99,8	a	3
AVISPA (T)	7113	99,5	a	3
AMILCAR (T)	7068	98,9	a	3
EURODURO (T)	7054	98,7	a	3

MEDIA	7268 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	7150 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,7275
Coeficiente de variación	10,57 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0697

GENVCE

2.8.2. Resultados conjuntos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Para ello se han seleccionado las variedades que han estado presentes en las dos campañas de ensayos (DON ORTEGA, LG ACROPOLIS, LG HIPNOSIS, NOBILIS, ODISSEO, RGT BETICUR, RGT FERNANDUR, RGT RUMBADUR y RGT XIRIUR), junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR en todas las zonas agroclimáticas consideradas (cálidas, templadas y frías). Se han considerado un total de 25 ensayos, de los cuales 14 pertenecen a la campaña 2018-2019 y 11 a la campaña 2019-2020.

Se ha ajustado un análisis de la varianza de la variable producción para determinar los porcentajes de variación de ésta explicados por los distintos factores del modelo (Tabla 91). No se han observado diferencias significativas de rendimiento entre las variedades consideradas ni éstas han presentado un comportamiento diferencial en los dos años de ensayo. La mayor parte de la variación se puede explicar por el efecto de la localidad. Los rendimientos e índices productivos de las variedades se presentan en la Tabla 92. Las variedades LG ACROPOLIS y LG HIPNOSIS han presentado un índice productivo por encima de la media de las variedades testigo.

Tabla 91. Resultados del análisis de varianza de la variable producción de grano en trigo duro, con los datos obtenidos en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

	Fuente de variación	Grados de libertad	Factor (fijo / aleatorio)	F	p-valor	Componente varianza $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$	Error estándar $(kg/ha)^2 \cdot 10^{-3}$
E	**Año**	1	F	0,44	0,5204		
E	**Localidad**		A			4638,073	1950,037
E	**Localidad*Año**		A			1130,022	566,155
G	**Variedad**	11	F	1,08	0,3854		
G*E	**Variedad*Año**	11	F	1,42	0,1983		
G*E	**Variedad*Localidad**		A			48,184	77,316
G*E	**Localidad*Variedad*Año**		A			301,631	103,427
	ERROR		A			238,532	

Tabla 92. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG ACROPOLIS	5449	104,2	a	25
LG HIPNOSIS	5293	101,2	a	25
EURODURO (T)	5280	101,0	a	24
AVISPA (T)	5238	100,2	a	25
DON RICARDO (T)	5204	99,5	a	25
AMILCAR (T)	5191	99,3	a	25
ODISSEO	5168	98,8	a	25
RGT RUMBADUR	5139	98,3	a	25
RGT BETICUR	5024	96,1	a	25
DON ORTEGA	5007	95,8	a	25
RGT XIRIUR	4996	95,6	a	20
RGT FERNANDUR	4986	95,4	a	25

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5673
ÍNDICE 100 (kg/ha)	5666
Coeficiente de variación (%)	10,16

En la Tabla 93 se observa la clasificación en terciles de las distintas variedades. La variedad LG Origen ha destacado por tener un rendimiento en el tercil superior en más de la mitad de los ensayos (56%) y tener la menor presencia en el tercil inferior (12%).

Tabla 93. Varianza genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO y EURODURO, obtenidas en el marco de GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020.

VARIEDADES	TERCILES			VARIANZA GENOTÍPICA (kg/ha)²x10^{-3}
	SUPERIOR	MEDIANO	INFERIOR	
LG ACROPOLIS	14	8	3	281,643
EURODURO (T)	11	7	6	235,789
LG HIPNOSIS	11	7	7	141,777
AMILCAR (T)	9	11	5	240,688
AVISPA (T)	9	9	7	336,29
ODISSEO	9	9	7	455,487
RGT FERNANDUR	9	2	14	891,549
RGT BETICUR	8	8	9	487,52
DON ORTEGA	7	7	11	430,42
RGT RUMBADUR	6	10	9	382,291
DON RICARDO (T)	4	14	7	204,092
RGT XIRIUR	3	8	9	280,802
GxE (Componente de la varianza)				296,246

2.8.2.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 94 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas frías y templadas. No se han observado diferencias significativas entre las variedades aunque las variedades RGT FERNANDUR, LG ACROPOLIS y NOBILIS han presentado un índice productivo por encima de la media de las variedades testigo.

Tabla 94. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO, EURODURO y SCULPTUR en las zonas templadas y frías, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT FERNANDUR	6048	105,8	a	13
LG ACROPOLIS	6032	105,5	a	13
NOBILIS	5969	104,4	a	13
AVISPA (T)	5879	102,8	a	13
RGT RUMBADUR	5726	100,2	a	13
DON RICARDO (T)	5704	99,8	a	13
LG HIPNOSIS	5682	99,4	a	13
AMILCAR (T)	5678	99,3	a	13
EURODURO (T)	5663	99,0	a	12
SCULPTUR (T)	5662	99,0	a	13
RGT BETICUR	5589	97,8	a	13
ODISSEO	5589	97,7	a	13
RGT XIRIUR	5571	97,4	a	13
DON ORTEGA	5151	90,1	a	13

MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)	5710
ÍNDICE 100 (kg/ha)	5717
Coeficiente de variación (%)	10,08
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)	0,1602

2.8.2.2. Zonas cálidas

En la Tabla 95 se puede observar la producción de todas las variedades en las zonas cálidas. Las variedades LG HIPNOSIS y DON ORTEGA han tenido un índice productivo mayor que la media de las variedades testigo y se han diferenciado estadísticamente de RGT FERNANDUR que es la variedad con menor rendimiento en estas zonas.

Tabla 95. Producción media de las variedades de trigo duro, junto a los testigos AMILCAR, AVISPA, DON RICARDO Y EURODURO en las zonas cálidas, obtenidas en el marco del GENVCE, durante las campañas 2018-2019 y 2019-2020. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDADES	PRODUCCIÓN (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
LG HIPNOSIS	4800	103,7	a	12
DON ORTEGA	4793	103,5	a	12
EURODURO (T)	4767	103,0	ab	12
LG ACROPOLIS	4764	102,9	ab	12
ODISSEO	4672	100,9	ab	12
AMILCAR (T)	4618	99,7	ab	12
DON RICARDO (T)	4601	99,4	ab	12
AVISPA (T)	4533	97,9	ab	12
RGT RUMBADUR	4458	96,3	ab	12
RGT BETICUR	4328	93,5	ab	12
RGT FERNANDUR	3883	83,9	b	12
MEDIA DEL ENSAYO (kg/ha)			4565	
ÍNDICE 100 (kg/ha)			4630	
NIVEL SIGNIFICACIÓN VARIEDADES (p-valor)			0,0,0425	

2.9.- AVENA

2.9.1. Resultados de la campaña 2019-2020

Durante la campaña 2019-2020, se han ensayado un total de 2 nuevas variedades de avena, una en la red GENVCE y otra en preGENVCE. En la Tabla 96 se pueden observar las variedades ensayadas, la zona agroclimática donde se han introducido, la empresa comercializadora y el número de ensayos realizados. Las variedades AINTREE, CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA son las que se han considerado como testigos.

Tabla 96. Variedades de avena ensayadas durante la campaña 2019-2020 en GENVCE.

VARIEDAD	EMPRESA COMERCIALIZADORA	REGISTRO	AÑO DE ENSAYO	NÚMERO DE ENSAYOS	Zona agroclimática		
					Fría	Templada	Cálida
AINTREE	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	1	•	•	
CHIMENE	AGRUSA		TESTIGO	7	•	•	•
HAMEL	FLORIMOND DESPREZ		TESTIGO	5		•	•
RGT CHAPELA	RAGT IBÉRICA		TESTIGO	7	•	•	•
RGT BLACK HARAS	RAGT IBERICA	LVC	1º	3	•	•	
KEELY	AGRUSA	CEE	*pre*	7	•	•	•

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

No se han incluido en el análisis los resultados de Villatoquite (Castilla y León) por fecha de siembra no representativa, ni los ensayos de Olivenza (Extremadura) y Aranjuez (Madrid) que se han eliminado con criterios estadísticos.

2.9.1.1. Zonas templadas y frías

En la Tabla 97 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos CHIMENE y RGT CHAPELA al agrupar todas las zonas agroclimáticas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ni un comportamiento diferencial en función de la localidad donde han sido ensayadas. Hay que resaltar el reducido número de ensayos que se han podido incluir en el análisis.

Tabla 97. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHIMENE y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la campaña 2019-2020 en las zonas templadas-frías en el marco de GENVCE. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT CHAPELA (T)	4756	103,7	a	3
RGT BLACK HARAS	4608	100,5	a	3
CHIMENE (T)	4418	96,3	a	3

MEDIA	4594 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	4586 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,5508
Coeficiente de variación	8,51 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,1823

En la Tabla 98 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas templadas y cálidas en la red GENVCE.

Tabla 98. Fecha de aparición de la panícula, altura, peso de mil granos y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2019-2020 en las zonas templadas-frías, en el marco de GENVCE.

VARIEDADES	FECHA APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
CHIMENE (T)	1-may.	108	31,5	48,0
RGT BLACK HARAS	30-abr.	92	35,7	48,9
RGT CHAPELA (T)	30-abr.	108	33,4	47,3
Media	30-abr.	103	33,5	48,1
Número de ensayos	2	3	2	3

(T): variedades testigo.

2.9.2. Variedades comunitarias. Red preGENVCE

En la Tabla 99 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos CHIMENE y RGT CHAPELA en las zonas templadas y frías. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ni éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad donde han sido ensayadas.

Tabla 99. Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos CHIMENE y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la red preGENVCE en la campaña 2019-2020 en las zonas frías y templadas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT CHAPELA (T)	4764	103,9	a	3
KEELY	4436	96,7	a	3
CHIMENE (T)	4409	96,1	a	3

MEDIA	4536 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	4586 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,699
Coeficiente de variación	8,61 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0921

En la Tabla 100 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas templadas-frías en la red red preGENVCE.

Tabla 100. Fecha de aparición de la panícula, altura, encamado y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2019-2020 en las zonas templadas-frías de la red preGENVCE.

VARIEDADES	APARICIÓN PANÍCULA	ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)	PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
CHIMENE (T)	1-may.	108	31,5	48,0
KEELY	28-abr.	113	27,6	50,0
RGT CHAPELA (T)	30-abr.	108	33,4	47,3
Media	30-abr.	110	30,8	48,4
Nivel significación variedades (p-valor)	0,4892	0,7017	-	0,0846
Número de ensayos	2	3	2	3

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.

En la Tabla 101 se puede observar el índice productivo medio de todas las variedades ensayadas respecto a la media de los testigos CHIMENE, HAMEL y RGT CHAPELA en las zonas templadas y cálidas. No se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ni éstas han presentado un comportamiento diferencial en función de la localidad donde han sido ensayadas. Destaca el índice productivo de la variedad testigo RGT CHAPELA.

Tabla 101 Rendimiento e índice productivo medio respecto a los testigos HAMEL, CHIMENE y RGT CHAPELA de las variedades de avena ensayadas en la red preGENVCE en la campaña 2019-2020 en las zonas templadas y cálidas. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

VARIEDAD	PRODUCCIÓN MEDIA (kg/ha)	ÍNDICE PRODUCTIVO (%)	SEPARACION DE MEDIAS Test Edwards & Berry (α=0.05)	NÚMERO DE ENSAYOS
RGT CHAPELA (T)	4991	111,5	a	6
CHIMENE (T)	4340	96,9	a	6
HAMEL (T)	4100	91,6	a	5
KEELY	4005	89,5	a	6

MEDIA	4359 kg/ha al 13% de humedad
ÍNDICE 100	4477 kg/ha al 13% de humedad
Nivel de significación de la variedad	p-valor = 0,699
Coeficiente de variación	8,61 %
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor = 0,0921

En la Tabla 102 se pueden observar algunos parámetros de ciclo y agronómicos de las variedades de avena ensayadas en las zonas templadas y cálidas en la red red preGENVCE.

Tabla 102. Fecha de aparición de la panícula, altura, encamado y peso específico de las variedades de avena, ensayadas durante la campaña 2019-2020 en las zonas templadas-cálidas de la red preGENVCE.

VARIEDADES	APARICIÓN PANÍCULA		ALTURA (cm)	PESO DE 1000 GRANOS (g)		PESO ESPECÍFICO (kg/hl)
CHIMENE (T)	2-may.	b	114	28,6	ab	43,5
HAMEL (T)	24-abr.	a	108	27,8	ab	43,7
KEELY	1-may.	b	117	26,7	b	46,4
RGT CHAPELA (T)	28-abr.	ab	115	33,3	a	45,6
Media	29-abr.		113	29,1		44,8
Nivel significación variedades (p-valor)	0,0025		0,2216	0,0211		0,0977
Número de ensayos	5		6	5		6

Observación: las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards & Berry (α=0.05).
(T): variedades testigo.