

# Resultados de nuevas variedades de guisantes ensayadas en el marco del Genvce

Fruto de la evaluación y experimentación agronómica durante la campaña 2006-2007

**GENVCE.** Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España.

En este artículo se presentan los resultados productivos y los aspectos agronómicos de variedades de guisantes, obtenidos en el marco del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (Genvce), durante la campaña 2006-2007, dejando para el siguiente número de Vida Rural los resultados obtenidos con nuevas variedades de habines y garbanzos.

Los datos presentados provienen de los ensayos realizados por las entidades públicas y privadas de carácter autonómico de:

- Castilla-La Mancha: Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete-ITAP y Servicio de Investigación y Tecnología Agraria de la Junta de Castilla-La Mancha.
- Castilla y León: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León – ITACyL. Junta de Castilla y León.
- Cataluña: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries-IRTA. Generalitat de Cataluña.
- Extremadura: Centro de Investi-

gación Finca La Orden-Valdesquera. Junta de Extremadura.

- Navarra: Instituto Técnico de Gestión Agrícola, SA-ITGA.
- Diputación Foral de Álava.

El grupo está coordinado y financiado por la Oficina Española de Variedades Vegetales del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. También colaboran las empresas productoras de semillas.

El diseño estadístico de los ensayos ha sido de bloques completos al azar con cuatro repeticiones por variedad (tres en un mínimo de ensayos) y la unidad experimental ha sido generalmente parcelas de 1,5 x 8,5-15 m<sup>2</sup>.

Los análisis se han realizado con modelos mixtos, donde variedad se considera efecto fijo y lo-

calidad aleatorio. En un análisis multilocalidad/año se asume que todas las parcelas están normalmente distribuidas y son independientes. Sin embargo, es claro que las parcelas de un mismo ensayo o localidad están mucho más relacionadas entre sí que con las de otro ensayo en otra localidad o año. Declarando "localidad" como efecto aleatorio se establece una correlación entre todas las observaciones que tienen el mismo nivel de localidad, con lo que se modela la correlación existente. Y lo más importante, una ventaja adicional del análisis de efectos aleatorios es que nos permite hacer inferencias o recomendaciones acerca de las variedades que se aplican a todo el conjunto o población de localidades a las que el efecto aleatorio localidad pertenece, mientras que las inferencias acerca de las variedades en el análisis donde localidad y localidad\*variedad son efectos fijos, se aplican exclusivamente a las localidades donde ha habido ensayo.

## ► Guisantes de otoño

### Resultados de la campaña 2006-2007

Durante la campaña 2006-2007 se han ensayado doce variedades de guisantes de otoño. El **cuadro I** recoge las variedades ensayadas, la empresa comercializadora y el número de años de ensayo en la red. Las variedades que se han utilizado como testigos han sido Ideal y Lucy.



Fuente: ITGA Navarra.

**Figura 1.**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS ENSAYOS DE GUISANTE DE OTOÑO REALIZADOS EN EL MARCO DE GENVCE, DURANTE LA CAMPAÑA 2006-2007, POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS.**



Los ensayos se han distribuido por las principales regiones productoras de guisante de otoño de España. El número total de ensayos ha sido de diez. En la **figura 1** puede observarse su distribución entre las distintas comunidades autónomas, destacando Cataluña con tres ensayos.

En el **cuadro II** se presentan los resultados de producción obtenidos durante la campaña 2006-2007 para todas las variedades ensayadas en comparación con los testigos Ideal y Lucy, que, como se expone más adelante, han estado muy influidos

por las condiciones climáticas de la campaña. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, destacando Isard, Astrid y Cartouche, si bien no son diferentes del resto de variedades excepto de Cheyenne, que se descuelga del grupo, aunque ésta no difiere mucho de los testigos. La bondad agronómica también viene reflejada por el análisis de rangos, donde Isard es la que ha copado las mejores posiciones en los rankings de variedades dentro de cada uno de los ensayos, situándose en el tercil superior en seis de los



Fuente: CIA Junta de Extremadura.

**Cuadro I.**

**Variedades de guisantes de otoño ensayadas durante la campaña 2006-2007 en el marco de Genvce.**

Variedad	Empresa comercializadora	Registro	Año de ensayo
IDEAL (T)	MARISA	España	3º
LUCY (T)	AGRUSA	Francia	3º
APACHE	AGRUSA	Francia	3º
ASTRID	LIMAGRAIN	Francia	1º
BLIZZARD	COLUMBIA	Inglaterra	3º
CARTOUCHE	MARISA	Francia	3º
CHEROKEE	AGRUSA	Francia	3º
CHEYENNE	AGRUSA	Francia	3º
DOVE	LIMAGRAIN	Inglaterra	3º
GUIFREDO	BATLLE	Italia	1º
ISARD	LIMAGRAIN	Francia	3º
PAWNEE	MARISA	Francia	1º

**Cuadro II.**

**Producción media de las variedades de guisantes de otoño ensayadas en la campaña 2006-2007 en el marco de Genvce.**

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias <small>Test Edwards&amp;Berry (<math>\alpha=0,05</math>)</small>	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
ISARD	4.584	111,8	A	8	6	2	0
ASTRID	4.460	108,7	A B	8	6	1	1
CARTOUCHE	4.368	106,5	A B	6	4	2	0
BLIZZARD	4.337	105,7	A B	4	2	2	0
CHEROKEE	4.212	102,7	A B	7	3	3	1
PAWNEE	4.167	101,6	A B	8	3	4	1
IDEAL (T)	4.104	100,1	A B	7	2	3	2
LUCY (T)	4.099	99,9	A B	6	2	2	2
DOVE	3.976	96,9	A B	7	2	3	2
GUIFREDO	3.961	96,6	A B	4	1	1	2
APACHE	3.939	96,0	A B	7	1	4	2
CHEYENNE	3.932	95,9	B	4	0	2	2
<b>Media de los ensayos</b>			<b>4.178 kg/ha al 14% de humedad</b>				
<b>Índice 100</b>			<b>4.102</b>				
<b>Significación de las variedades</b>			<b>p-valor &lt;0,0181</b>				
<b>Coefficiente de variación (CV)</b>			<b>15,07%</b>				

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

ocho ensayos donde Isard estuvo presente.

### Variables agronómicas

Las fechas de siembra, presencia, inicio de floración y cosecha del conjunto de variedades de otoño en cada localidad de ensayo se recogen en el **cuadro III**. El ensayo de Solsona fue anulado por un ataque de bacteriosis, que hizo desaparecer completamente las parcelas del ensayo. En La Tallada, la climatología poco favorable durante la floración, que provocó un cuajado de vainas de-

ficiente, y el ataque de jopo y de oídio al final del cultivo, se encargaron de anular los datos de rendimiento (coeficiente de variación 53,5%).

En el **cuadro IV** se pueden observar los datos de nascencia, fecha de floración, altura del cultivo y peso de mil granos de todas las variedades ensayadas. Prácticamente igual que el año pasado, las variedades Ideal, Blizzard, y la nueva Guifredo, han sido las más tempranas, mientras que Cartouche, Cheyenne, Apache y Cherokee las más tardías. No se detec-

## Cuadro III.

Fechas de siembra, nascencia, inicio de floración y cosecha de guisante de otoño en las distintas localidades.

Localidad	Fecha de siembra	Fecha de nascencia	Fecha de floración	Fecha de cosecha
HERMUA (AI)	09/11/06	30/11/06	27/04/07	05/07/07
EL PALAU D'ANGLESOLA (L)	28/11/06		17/04/07	12/06/07
SOLSONA (L)	08/11/06			Bacteriosis
LA TALLADA D'EMPORDÀ (G)	15/11/06		15/03/07	29/06/07
EL PEGO (Za)	15/11/06	22/12/06	24/04/07	27/06/07
ZAMADUEÑAS (Va)	14/11/06		25/04/07	22/06/07
MAGUILLA (Ba)	23/11/06	12/01/07	10/04/07	20/06/07
LA ORDEN (Ba)	20/12/06	16/01/07	06/04/07	08/06/07
LARRAGA (Na)	08/11/06	23/11/06	11/04/07	20/06/07
UNCITI (Na)	01/12/06	14/01/07	30/04/07	06/07/07

## Cuadro IV.

Datos agronómicos de las variedades de guisantes de otoño ensayadas en la campaña 2006-2007 en el marco de Genvce.

Variedad	Nascencia (plantas/m <sup>2</sup> )	Fecha de floración	Altura en floración (cm)	Encamado (%)	Peso de 1.000 granos (g)
APACHE	72	19-abr	64	42	152
ASTRID	79	16-abr	61	47	180
BLIZZARD	64	12-abr	68	24	182
CARTOUCHE	77	24-abr	65	28	131
CHEROKEE	74	19-abr	58	36	160
CHEYENNE	73	21-abr	58	29	167
DOVE	74	16-abr	67	54	151
GUIFREDO	72	13-abr	64	46	226
IDEAL (T)	69	8-abr	61	32	216
ISARD	72	15-abr	63	29	169
LUCY (T)	74	17-abr	54	35	146
PAWNEE	76	19-abr	64	29	172
<b>Media</b>	<b>73</b>	<b>16-abr</b>	<b>62</b>	<b>36</b>	<b>171</b>
<b>Nº Ensayos</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
<b>p-valor &lt;</b>	<b>0,5099</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0229</b>	<b>0,0948</b>	<b>0,0001</b>

Medias ajustadas por mínimos cuadrados. Modelos mixtos.

taron diferencias significativas entre variedades en cuanto al establecimiento de plantas por unidad de superficie, altura en floración y porcentaje de encamado. Las variedades Blizzard y Dove fueron las más altas en el momento de la floración, al contrario que Lucy y Cherokee que fueron las más bajas. Las variedades Guifredo e Ideal fueron las de mayor tamaño de grano y Cartouche y Lucy las de menor.

### Resultados conjuntos de las campañas 2004-05, 2005-06 y 2006-07

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las tres últimas campañas. Las variedades que han estado presentes en las tres campañas han sido Apache, Bliz-

zard, Cartouche, Cherokee, Cheyenne, Dove e Isard, junto a los testigos Ideal y Lucy. Se han considerado un total de 29 ensayos, con 9, 12 y 8 ensayos en las campañas 2005, 2006 y 2007, respectivamente. En el **cuadro V** se presentan los rendimientos e índices productivos medios de tres años de experiencia de las nueve variedades. Los resultados conjuntos muestran que la variedad Isard fue la variedad que mejor se ha comportado, así como Cartouche, Cherokee y Blizzard, que han tenido un rendimiento significativamente mayor que el resto de variedades. La diferencia productiva de Isard se observa claramente en sus posiciones en los rankings de todos los ensayos. Es de reseñar que las dos variedades testigo resultaran ser las

## Cuadro V.

Producción media de las nueve variedades comunes de guisantes de otoño ensayadas en las campañas 2004-05, 2005-06 y 2006-07, en el marco de Genvce.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry ( $\alpha=0,05$ )	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
ISARD	4.237	116,8	A	29	22	5	2
CARTOUCHE	3.959	109,1	A B	26	14	8	4
CHEROKEE	3.915	107,9	A B	25	10	9	6
BLIZZARD	3.883	107,0	A B	24	7	11	6
DOVE	3.830	105,5	B	29	12	7	10
APACHE	3.761	103,6	B	25	7	11	7
CHEYENNE	3.738	103,0	B	26	8	10	8
LUCY (T)	3.666	101,0	B	28	2	14	12
IDEAL (T)	3.592	99,0	B	25	7	12	6
<b>Media de los ensayos</b>			<b>3.842 kg/ha al 14% de humedad</b>				
<b>Índice 100</b>			<b>3.629</b>				
<b>Significación de las variedades</b>			<b>p-valor &lt;0,0001</b>				
<b>Coefficiente de variación (CV)</b>			<b>11,66%</b>				

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

menos productivas.

En cuanto a las condiciones de ensayo, recordar que la climatología de la campaña 2004-2005 fue adversa, con temperaturas frías, muchas heladas en invierno y pluviometría muy escasa, padeciendo una sequía terminal en la mayoría de las localidades estudiadas, excepto en Navarra. En la campaña, 2005-2006, aún no teniendo una sequía tan extrema como la del año anterior, las temperaturas fueron mucho más elevadas en periodos críticos, como el de llenado de vainas y semilla, afectando a la producción. Por último, la presente campaña 2006-2007 se caracterizó por temperaturas suaves y lluvia escasa en invierno, que hizo que los cultivos presentasen un aspecto inmejorable, seguido por una primavera de temperaturas más altas de lo normal y mucha lluvia en marzo abril y mayo, que propiciaron la aparición de grandes plagas y enfermedades.

### Comportamiento varietal en función de zonas con diferente productividad

Para facilitar la interpretación de la interacción variedad por ambiente se han agrupado los ensayos en función de su rendimiento

medio. El primer grupo está formado por todos los ensayos con una producción media inferior a 3.000 kg/ha, que han correspondido generalmente a los secanos áridos y semiáridos fríos y templados, y el segundo, por ensayos con una producción superior a 3.000 kg/ha, en general, de localidades de secanos húmedos fríos y templados o de regadíos.

En el **cuadro VI** se presenta la producción media de las variedades experimentadas en los ensayos de baja producción (secanos áridos y semiáridos). De una media de once ensayos, la variedad



Fuente: ITGA Navarra.

Isard es la que presentó significativamente el mayor rendimiento, seguida de Cartouche, Cherokee y Blizzard. De nuevo, la variedad testigo Lucy fue significativamente la de menor producción.

En el **cuadro VII** se presenta la producción media de las variedades evaluadas en los ensayos de alta producción, casi siempre, si no es por enfermedades o incidencias, los correspondientes a secanos húmedos y regadíos. La producción media de los dieciocho ensayos ha sido de 4.886 kg/ha y la variedad Isard de nuevo parece ser la que mejor se adapta a estos ensayos de secanos húmedos. Los rankings de las variedades, tanto en el análisis general como en el de los ensayos de baja y alta producción, no varían en las cinco primeras posiciones y es a partir de Apache donde existe un ligero baile de posiciones. En este análisis de ensayos de alto rendimiento, las dos variedades testigo fueron significativamente menos productivas que el resto.

## ■ Guisantes de primavera

### Resultados de la campaña 2006-2007

El número de variedades de guisante de primavera ensayadas durante esta campaña ha sido dieciocho. En el **cuadro VIII** se presentan las variedades ensayadas, la empresa comercializadora, registro y el número de años de ensayo en la red. Como testi-

gos se han utilizado las variedades Baccara y Messire. La distribución de los ensayos por comunidades autónomas ha sido exactamente igual que en guisante de otoño (**figura 1**). La comunidad que ha realizado un mayor número de ensayos ha sido Cataluña.

En el **cuadro IX** se pueden observar los resultados de producción de todas las variedades ensayadas y los testigos obtenidos durante la campaña 2006-2007. Lo más destacable es que no se han observado diferencias significativas de producción entre variedades. No obstante, se pueden recomendar Pursan (presente solo en tres ensayos) y Lumina como las más productivas y reseñar el buen comportamiento de las nuevas variedades Livia y Macrinas.

### Variables agronómicas estudiadas

En el **cuadro X** se presentan las fechas de siembra, nascencia, inicio de floración y cosecha del conjunto de variedades de primavera en las distintas localidades ensayadas. Las siembras se realizaron principalmente entre noviembre y enero. Las fechas de inicio de floración más tempranas fueron las de los ensayos de La Tallada y Maguilla, mientras que la más tardía fue el ensayo de Villalmanzo, que al final hubo que desecharlo por daños de topillo. Al igual que el de guisante de invierno, el ensayo de Solsona de primavera no se cosechó por daños de bacteriosis.

En el **cuadro XI** se muestran

## Cuadro VI.

Producción media de las nueve variedades comunes en los ensayos de baja producción, durante las campañas 2004-05, 2005-06 y 2006-07.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry ( $\alpha=0,05$ )	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
ISARD	2.410	121,6	A	11	7	3	1
CARTOUCHE	2.310	116,6	A B	11	6	4	1
CHEROKEE	2.204	111,2	A B	9	5	1	3
BLIZZARD	2.197	110,9	A B	11	3	4	4
DOVE	2.164	109,2	A B	11	6	2	3
IDEAL (T)	2.016	101,8	A B	9	2	6	1
CHEYENNE	2.012	101,6	A B	11	2	4	5
APACHE	1.998	100,9	A B	9	2	3	4
LUCY (T)	1.946	98,2	B	11	0	6	5
Media de los ensayos			2.140 kg/ha al 14% de humedad				
Índice 100			1.981				
Significación de las variedades			p-valor <0,01621				
Coeficiente de variación (CV)			14,18%				

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

## Cuadro VII.

Producción media de las nueve variedades comunes en los ensayos de alta producción, durante las campañas 2004-05, 2005-06 y 2006-07.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry ( $\alpha=0,05$ )	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
ISARD	5.357	116,6	A	18	15	2	1
CARTOUCHE	4.999	108,9	A B	15	8	4	3
CHEROKEE	4.981	108,5	A B	16	5	8	3
BLIZZARD	4.910	106,9	A B	13	4	7	2
DOVE	4.889	106,4	A B	18	6	5	7
APACHE	4.832	105,2	A B	16	5	8	3
CHEYENNE	4.824	105,0	A B	15	6	6	3
LUCY (T)	4.712	102,6	B	17	2	8	7
IDEAL (T)	4.473	97,4	B	16	5	6	5
Media de los ensayos			4.886 kg/ha al 14% de humedad				
Índice 100			4.593				
Significación de las variedades			p-valor <0,0022				
Coeficiente de variación (CV)			10,54%				

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

los datos de nascencia, fecha de floración, alturas en floración y peso de semilla de todas las variedades ensayadas de guisantes de primavera. No hubo diferencias significativas en nascencia, fecha y altura de floración, ni en encamado. Macrinas, Ideal y Rafale fueron los de mayor peso de mil granos, mientras que Javelo, Pursan y Hardy las de menor.

### Resultados conjuntos de las campañas 2004-05, 2005-06 y 2006-07

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados productivos de las campañas 2004-2005, 2005-2006 y 2006-2007. Como las variedades Arthur y Canyon no estuvieron presentes en el año 2005, sus medias ajustadas por mínimos cuadrados aparecie-



## Cuadro VIII.

Características de las variedades de guisantes de primavera durante la campaña 2006-2007, ensayadas en el marco de Genvence.

Variedad	Empresa comercializadora	Registro	Año de ensayo
BACCARA (T)	INDACSA	Francia	3º
MESSIRE (T)	DISASEM	España	3º
ALEZAN	GARLAN. ELSOC	Europeo	1º
ARTHUR	AGROSA	España	2º
ATTIKA	LIMAGRAIN	Europeo	3º
CANYON	AGRUSA	Francia	2º
DECLIC	AGROSA	España	3º
FORUM	ODARPI S.COOP	España	3º
GUIFILO	BATLLE	España	3º
HARDY	AGRUSA	Europeo	3º
IDEAL	MARISA	España	3º
JAVELO	LA FLORIDA	España	3º
LIVIA	DISASEM	Francia	1º
LUMINA	LIMAGRAIN	Europeo	3º
MACRINAS	MARISA	Alemania	1º
PEPONE	MARISA	Francia	3º
PURSAN	GARLAN	Francia	3º
RAFALE	SEMILLAS COLUMBIA	Francia	3º

## Cuadro IX.

Producción media de las variedades de guisantes de primavera ensayadas en la campaña 2006-2007.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias <small>Test Edwards&amp;Berry (<math>\alpha=0,05</math>)</small>	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
PURSAN	4.274	110,7	A	4	3	1	.
LUMINA	4.246	110,0	A	9	6	3	.
LIVIA	4.171	108,0	A	9	3	3	1
FORUM	4.167	107,9	A	3	2	1	.
ARTHUR	4.109	106,4	A	9	6	3	.
MACRINAS	4.086	105,8	A	5	4	.	1
JAVELO	4.039	104,6	A	3	2	.	1
BACCARA (T)	3.915	101,4	A	9	7	2	.
GUIFILO	3.856	99,9	A	7	2	5	.
DECLIC	3.841	99,5	A	9	4	5	.
PEPONE	3.789	98,1	A	9	4	5	.
HARDY	3.719	96,3	A	7	2	4	1
IDEAL	3.712	96,1	A	5	1	3	1
ALEZAN	3.600	93,2	A	3	.	1	2
CANYON	3.555	92,1	A	9	3	4	2
MESSIRE (T)	3.482	90,2	A	9	1	5	3
ATTIKA	3.403	88,2	A	6	1	2	3
RAFALE	3.338	86,5	A	3	1	.	2
<b>Media de los ensayos</b>	<b>3.850 kg/ha al 14% de</b>						
<b>Índice 100</b>	<b>3.861</b>						
<b>Significación de las variedades</b>	<b>p-valor &lt;0,0458</b>						
<b>Coefficiente de variación (CV)</b>	<b>13,67%</b>						

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

ron como no estimables en el análisis estadístico conjunto de los tres años, por lo que desaparecerán del ranking de medias, especialmente la variedad Arthur, que es muy interesante. Sin embargo, si se anula el año 2005, se tienen

todas las variedades en la clasificación. Si bien se pierde información al anular un año de datos, comprobamos que el análisis de los tres años sin Arthur ni Canyon producía en las otras variedades las mismas medias ajustadas es-

## Cuadro X.

Fechas de siembra, nascencia, inicio de floración y cosecha de guisante de primavera en las distintas localidades.

Localidad	Fecha de siembra	Fecha de nascencia	Fecha de floración	Fecha de cosecha
HERMUA (Al)	01/12/06	19/01/07	03/05/07	06/07/07
EL PALAU D'ANGLESOLA (L)	18/01/07		23/04/07	12/06/07
SOLSONA (L)	19/01/07		12/05/07	Bacteriosis
EL PEGO (Za)	01/03/07	20/03/07	18/05/07	16/06/07
ZAMADUEÑAS (Va)	28/02/07		10/05/07	06/07/07
VILLALMANZO (Bu)	06/03/07		24/05/07	Topillos
LA TALLADA D'EMPORDÀ (Gi)	04/12/06		31/03/07	29/06/07
MAGUILLA (Ba)	23/11/06	12/01/07	03/04/07	20/06/07
LA ORDEN (Ba)	20/12/06	16/01/07	13/04/07	08/06/07
LARRAGA (Na)	08/11/06	23/11/06	11/04/07	20/06/07
UNCITI (Na)	01/12/06	14/01/07	30/04/07	06/07/07
HERMUA (Al)	01/12/06	19/01/07	03/05/07	06/07/07
EL PALAU D'ANGLESOLA (L)	18/01/07		23/04/07	12/06/07

timables y prácticamente un idéntico orden de clasificación y separaciones de medias que las del análisis conjunto de las campañas 2005-06 y la 2006-07.

En el **cuadro XII** se presentan los resultados comunes de dos años de experiencia de quince variedades de guisante de primavera. Si bien, con los datos del año 2007 no hubo diferencias significativas, en el análisis conjunto fueron altamente significativas, siendo Lumina la que más produjo con diferencia, seguida de las variedades Arthur y Pursan. Hicimos bien en poder incluir Canyon en el análisis ya que pudimos observar que fue la peor de todas con diferencia.

### Comportamiento varietal en función de zonas con diferente productividad

Al igual que en el caso de guisante de otoño, en el de primavera se han agrupado los ensayos en función de su rendimiento medio, estableciendo dos zonas: secanos semiáridos de rendimiento bajo (inferior a 3.000 kg/ha) y zonas con ensayos de alta producción (superior a 3.000 kg/ha).

Respecto a los ensayos de la zona de rendimiento bajo (**cuadro XIII**), destaca Pursan, con la salvedad de haber estado en solo tres ensayos, seguida de Arthur y Lumina. Aunque ésta baja ligeramente en el ranking, se puede decir que está en la tercera posición junto a Guifilo y Baccara. En este análisis Rafale queda descolgada

del grupo de variedades estadísticamente iguales, aunque solo estuvo presente en un ensayo.

En el **cuadro XIV** se presenta la producción media de las variedades comunes de los ensayos de rendimiento alto. Como estos ensayos de alta producción suponen el grueso de los ensayos del análisis conjunto de todas las localidades (**cuadro XII**), los resultados son muy parecidos a éste, donde Lumina vuelve a ser la más productiva, seguidas por Arthur y Forum. Guifilo baja varias posiciones y por último, Rafale y Canyon vuelven a descolgarse como diferentes a resto de variedades.

### Incidenias de cultivo

La campaña agrícola 2006-2007 en leguminosas estuvo ampliamente marcada por las extraordinarias condiciones climatológicas acaecidas durante la misma. Se caracterizó por un otoño con oportunas lluvias, que permitieron la realización de labores y siembras sin mayores problemas, un invierno seco y suave, y sobre todo una primavera de temperatura más bien alta y muy lluviosa durante marzo, abril y fundamentalmente mayo, que, por ejemplo en Castilla y León, propiciaron:

1- Una plaga casi bíblica de topillo.

2- La aparición por primera vez en la región de jopo, donde incluso algunas parcelas sufrieron

una infestación de envergadura.

3- La primera detección de rabia en lenteja en Zamadueñas.

4- Incidencia de enfermedades comunes con inusitada intensidad, incluso en variedades hasta ahora consideradas como resistentes.

El año agrícola ha sido pues, en general y a nivel agricultor, malo para estas especies de leguminosas. En los ensayos ha habido todo tipo de incidencias: bacteriosis en guisante (Solsona), ataque de topillo y posteriormente de mala hierba (Villalmanzo), encharcamiento (Hérmua y Larraga), rabia en garbanzo (Olivenza, El Pego y Zamadueñas), ataque de jopo (La Tallada en gui-

(producida por la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *pisi* y pv. *syringae*) es una verdadera desgracia para el cultivo y sobre todo, su futuro. Cada vez que un agricultor nos llama con el problema, asistimos con impotencia a lo de siempre, que una vez establecida la enfermedad no hay nada que hacer: el tratamiento curativo con antibióticos está prohibido por la UE, aparte de ser carísimo y los de cobre tienen una acción muy limitada, más bien preventiva.

Y es precisamente en la prevención donde se puede y hay que actuar. A medida que el cultivo del guisante se extiende, así se extiende la enfermedad, pues se propaga con la semilla.



Fuente: ITGA Navarra.

sante y Olivenza en habín y garbanzo) y pedrisco (Larraga y Unciti en guisante). Aún así, cabe añadir que aunque se perdieron varios ensayos, la mayoría produjo datos bastante fiables.

Dentro de las causas de pérdida de ensayos o de reducción de rendimiento mencionadas cabe distinguir las consideradas "accidentes climatológicos", como encharcamientos, pedriscos, climatología poco favorable durante la floración, etc., en las que poco se puede hacer, de las producidas por estreses bióticos, enfermedades comunes, plagas e infestaciones de malas hierbas y plantas parásitas. Existen enfermedades "de toda la vida", como rabia, oídio, fusariosis, para las que existen tratamientos preventivos y otras "nuevas" asociadas con la fuerte implantación de ciertos cultivos en nuevas zonas, como el guisante, propiciada por las ayudas de la PAC.

La bacteriosis del guisante

Si aparece bacteriosis, las medidas de control se basan en la prevención, donde las más importantes son:

1° Rotación. No sembrar guisante en una parcela afectada durante cuatro o cinco años, ya que las bacterias permanecen en residuos de cosecha.

2° Bajo ningún concepto sembrar con semilla procedente de una parcela afectada, pues la bacteria va incorporada. La semilla afectada tiene que destinarse exclusivamente a consumo. Sin cansarnos de repetirlo, es crítico descartar partidas de semilla afectadas por bacteriosis el año anterior.

3° Solo en caso de que no haya otro remedio, el tratamiento de desinfección de semilla por inmersión en una solución de hipoclorito sódico (lejía) al 1% durante 5 minutos, seguido de lavados en agua, puede disminuir el 85-90% de la infección primaria sin reducir la germinación (Boletín Fitosanita-

## Cuadro XI.

Datos agronómicos de las variedades de guisantes de primavera ensayadas en la campaña 2006-2007, en el marco de Genvence.

Variedad	Nascencia (plantas/m <sup>2</sup> )	Fecha de floración	Altura en floración (cm)	Encamado (%)	Peso de 1.000 granos (g)
ALEZAN	76	5-may	68,3	51	210
ARTHUR	73	21-abr	60,3	52	218
ATTIKA	60	2-may	53,5	45	210
BACCARA	68	24-abr	53,2	54	229
CANYON	66	24-abr	55,5	63	221
DECLIC	67	21-abr	56,6	50	220
FORUM	53	4-may	48,3	32	224
GUIFILO	68	7-nov	51,1	61	226
HARDY	70	29-abr	61,1	33	205
IDEAL	71	30-abr	47,5	48	235
JAVELO	75	5-may	57,3	65	187
LIVIA	66	6-may	59,0	57	221
LUMINA	65	24-abr	54,5	45	210
MACRINAS	65	5-may	66,7	29	258
MESSIRE	70	24-abr	52,6	50	211
PEPONE	72	23-abr	61,8	52	223
PURSAN	69	26-abr	59,9	57	202
RAFALE	64	6-may	61,3	22	234
<b>Media</b>	<b>68</b>	<b>19-abr</b>	<b>57,1</b>	<b>48</b>	<b>219</b>
<b>Nº Ensayos</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>p-valor &lt;</b>	<b>0,6496</b>	<b>0,5679</b>	<b>0,1989</b>	<b>0,3717</b>	<b>0,0002</b>

Medias ajustadas por mínimos cuadrados. Modelos mixtos.

## Cuadro XII.

Producción media de las quince variedades comunes de guisantes de primavera ensayadas en las campañas 2005-2006 y 2006-2007 en el marco de Genvence.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry (α=0,05)	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
LUMINA	3.949	112,5	A . . .	21	18	3	.
ARTHUR	3.833	109,2	A B . .	18	13	4	1
PURSAN	3.753	106,9	A B C .	14	6	6	2
GUIFILO	3.623	103,3	A B C .	17	8	8	1
BACCARA (T)	3.600	102,6	A B C .	21	12	7	2
PEPONE	3.591	102,3	A B C D	17	8	7	2
FORUM	3.571	101,8	A B C D	9	2	4	3
DECLIC	3.570	101,8	A B C D	18	6	11	1
JAVELO	3.530	100,6	A B C D	12	5	5	2
HARDY	3.502	99,8	A B C D	19	8	9	2
MESSIRE (T)	3.418	97,4	. B C D	20	7	9	4
IDEAL	3.296	93,9	. B C D	15	3	7	5
ATTIKA	3.270	93,2	. B C D	18	4	10	4
RAFALE	3.003	85,6	. . C D	12	1	3	8
CANYON	2.850	81,2	. . . D	11	4	3	4
<b>Media de los ensayos</b>		<b>3.491 kg/ha al 14% de humedad</b>					
<b>Índice 100</b>		<b>3.509</b>					
<b>Significación de las variedades</b>		<b>p-valor &lt;0,0001</b>					
<b>Coefficiente de variación</b>		<b>12,92%</b>					

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

rio 2008/2 Junta de Castilla y León). Este punto es especialmente crítico para las casas comerciales de semillas si no quieren arruinar su propio negocio.

La idea es minimizar los graves problemas causados por la aparición de la enfermedad y sobre todo, la mala imagen y fama que toma el guisante como cultivo

**Cuadro XIII.**

**Producción media de las quince variedades comunes en la zona de rendimiento bajo, obtenidas en el marco de Genvce, durante las campañas 2005-2006 y 2006-2007.**

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias <small>Test Edwards&amp;Berry (α=0,05)</small>	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
PURSAN	3.204	128,4	A	3	1	1	1
ARTHUR	2.831	113,4	A B	6	5	1	.
GUIFILO	2.742	109,9	A B	8	4	3	1
BACCARA (T)	2.732	109,5	A B	7	2	3	2
LUMINA	2.729	109,3	A B	8	5	1	2
HARDY	2.631	105,4	A B C	8	2	2	4
PEPONE	2.526	101,2	A B C	5	2	2	1
FORUM	2.516	100,8	A B C	3	1	.	2
JAVELO	2.483	99,5	A B C	4	1	1	2
ATTIKA	2.466	98,8	A B C	6	1	2	3
DECLIC	2.416	96,8	A B C	6	.	2	4
IDEAL	2.350	94,2	A B C	3	.	2	1
MESSIRE (T)	2.259	90,5	B C	4	1	2	1
CANYON	2.085	83,5	B C	1	.	1	.
RAFALE	1.901	76,2	C	1	.	1	.
<b>Media de los ensayos</b>	<b>2.525 kg/ha al 14% de humedad</b>						
<b>Índice 100</b>	<b>2.496</b>						
<b>Significación de las variedades</b>	<b>p-valor &lt;0,0009</b>						
<b>Coefficiente de variación</b>	<b>14,77%</b>						

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

**Cuadro XIV.**

**Producción media de las quince variedades comunes en los ensayos de alta durante las campañas 2005-2006 y 2006-2007.**

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias <small>Test Edwards&amp;Berry (α=0,05)</small>	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
LUMINA	5.016	112,7	A	13	13	.	.
ARTHUR	4.788	107,6	A B	11	7	4	.
FORUM	4.660	104,7	A B C	4	1	2	1
PURSAN	4.629	104,0	A B C	9	4	4	1
DECLIC	4.577	102,8	A B C	11	6	5	.
PEPONE	4.536	101,9	A B C	10	4	5	1
JAVELO	4.529	101,7	A B C	7	4	2	1
MESSIRE (T)	4.452	100,0	A B C	12	5	5	2
BACCARA (T)	4.451	100,0	A B C	13	7	4	2
GUIFILO	4.407	99,0	A B C	9	3	5	1
HARDY	4.327	97,2	A B C	11	4	5	2
IDEAL	4.281	96,2	A B C	10	2	4	4
ATTIKA	4.073	91,5	B C	10	2	6	2
RAFALE	4.035	90,6	C	7	.	2	5
CANYON	3.444	77,4	C	7	3	3	1
<b>Media de los ensayos</b>	<b>4.414 kg/ha al 14% de humedad</b>						
<b>Índice 100</b>	<b>4.452</b>						
<b>Significación de las variedades</b>	<b>p-valor &lt;0,0029</b>						
<b>Coefficiente de variación</b>	<b>11,88%</b>						

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

de nueva adopción.

En la misma situación se encuentra el jopo (*Orobanche crenata*) que, si cabe, es aún mayor desgracia, pues no solo ataca al guisante, sino también a lenteja, veza, haba, habín y garbanzo de

primavera. Es una planta parásita, sin clorofila, totalmente dependiente de la leguminosa huésped en su aporte de agua y nutrientes, que solo emite un tallo de hasta un metro de longitud y flores.

El problema estriba en que

cada planta de jopo produce entre 250.000 y 500.000 semillas de 0,3 mm de diámetro que permanecen latentes en el suelo, vivas durante muchos años (hay quien habla de más 20 e incluso 50, aunque evidentemente, la viabilidad baja con los años), y que solo germinaran en presencia de raíces de una planta huésped. Es decir, que aunque ese campo se tenga diez años sin cultivar leguminosa alguna, una parte de las semillas de jopo seguirán vivas para entonces esperando.

Una vez que se ve el jopo emergido ya es tarde para el cultivo. Una vez que se infesta un campo ya es tarde para el campo. Rotaciones, cultivos trampa, no funcionan. Los herbicidas, imidazolinonas a baja dosis, como el imazamox, en el momento de la instalación del jopo (tuberculosos pequeños subterráneos) son poco efectivos, aparte de afectar mucho a la leguminosa. Métodos de esterilización de suelo, con solarización o con bromuro de etidio son prohibitivos en cultivos extensivos o cancerígenos.

Existe resistencia genética parcial pero su incorporación funcional a variedades comerciales tomará bastante tiempo.

Lo único que se puede hacer, como en el caso de Castilla y León, donde se detectó por primera vez en la zona de Fuentesauco y La Armuña, es la prevención y la profilaxis.

Si se detecta jopo hay que quemar la parcela, no cosechar, por ejemplo el guisante y acto seguido cosechar una cebada sin limpiar la máquina, no segarla y empacarla, evitar el tránsito de personas y ovejas, no sembrar bajo ningún concepto semilla procedente de una parcela con jopo y todo aquello que dicta el sentido común para evitar la dispersión de semilla e infestación a otras parcelas o zonas.

Todo lo expuesto para la bacteriosis y jopo es aplicable al resto de enfermedades, rabias, fusariosis, antracnosis, pues una vez establecidas los métodos curativos son casi inesistentes.

En resumen, excepto lo transportado por el viento, tanto la semilla de la mala hierba como la es-

pora del hongo, la bacteria de la bacteriosis, la semilla del jopo, no vienen del cielo. Se transmiten. Todo es transmisión. El agricultor o manejador de semilla juega un importantísimo papel en este punto, pero lo bueno es que es evitable.

Aunque lo expuesto es un tanto alarmista, y en cierto modo es lo que se pretende, debemos recordar que estas condiciones agroclimáticas solo se dan, dependiendo de la zona, cada diez o quince años y un aspecto que el agricultor ya conoce, que la bondad de una leguminosa bien adaptada a la zona estriba en su papel en la rotación de cultivos.

En una agricultura moderna, la introducción de leguminosas en una rotación dominada por los cereales, permite un mejor uso de maquinaria y mano de obra a lo largo del año al repartir las labores, reduciendo los costes de producción. Además, el menor uso de fertilizantes y pesticidas gracias a su capacidad de fijación de nitrógeno directamente de la atmósfera y al corte de los ciclos de enfermedades, plagas y malas hierbas típicos de los cereales, suponen una reducción de costes adicional, una mejora de la producción, de la calidad de producto y del medio ambiente, al consumir menos combustible y reducir la aplicación de pesticidas.

En cuanto a los cultivos para la producción de energía a partir de la biomasa agrícola como la colza para biodiésel o los cereales para bioetanol, la utilización de leguminosas como cultivos previos o en asociación permite mejorar sustancialmente los balances energéticos y ecobalances de estos cultivos, requisitos ineludibles para su utilización en la producción sostenible de energías renovables.

Tal vez el ejemplo más gráfico sea el caso del agricultor de Tierra de Campos que ha comprobado en siembra directa que la cebada después de cebada le produce 2.500 kg/ha. Se queja de no ser capaz de conseguir más de 1.500 kg/ha con el guisante, pero inmediatamente añade que con la cebada después del guisante consigue 4.000 kg. ■