

# Variedades de maíz para forraje



## Resultados en 2016 y resultados históricos

Ante la carencia de información sobre las características de las variedades de maíz para su utilización como forraje en la alimentación de los rumiantes, en el año 2002 varios Centros de Investigación Agraria en el norte de España, constituyeron una “Red de evaluación de variedades de maíz para forraje”. Dentro de ella anualmente se llevan a cabo ensayos de variedades de maíz adaptadas a las condiciones ecológicas de cada Comunidad Autónoma replicados con igual diseño en todas aquellas que tuvieran similares condiciones con un protocolo de ensayo común y con los mismos criterios de evaluación. De esta forma, con el paso del tiempo, se va acumulando una información válida tanto para aconsejar a los agricultores y ganaderos de cada comunidad autónoma acerca de las variedades de maíz para forraje de mejor rendimiento y adaptación a las condiciones concretas de su explotación como para conocer sus características y adaptación a condiciones ambientales similares con independencia de la localización de los ensayos.

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en los ensayos llevados a cabo en Navarra en 2016 y el análisis comparativo de los resultados obtenidos en estos mismos ensayos en años anteriores.

Jesús M<sup>a</sup> Mangado Urdániz

INTIA

### ENSAYOS EN NAVARRA

Los ensayos de variedades de maíz para forraje en Navarra se distribuyen atendiendo a su precocidad, agrupándolos según la integral térmica necesaria para la maduración del grano. Los grupos son:

- Grupo de ciclos FAO 200-300 en la localidad de Oskotz. Secano fresco
- Grupo de ciclos FAO 400-500 en la localidad de Doneztebe. Secano fresco
- Grupo de ciclos FAO 600-700 en la localidad de Cadreita. Regadío por aspersión

## RESULTADOS EN 2016

### Grupo de ciclos FAO 200-300

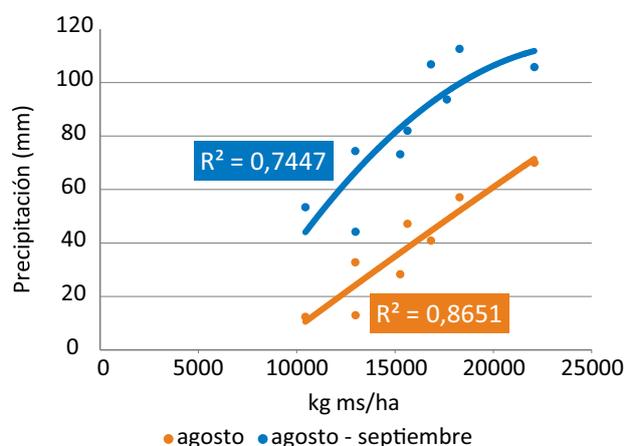
El ensayo se ubica en la localidad de Oskotz, en el área atlántica de Navarra pero con aguas vertientes al mediterráneo.

El cultivo se maneja en condiciones de secano por lo que su desarrollo es dependiente de la precipitación total a lo largo del periodo vegetativo del cultivo y, fundamentalmente, de su distribución. El año 2016 se caracterizó por una precipitación total media-baja (160 mm) y una distribución muy desfavorable. En los meses de junio-julio la precipitación fue corta pero bien distribuida lo que, unido a unos suelos de textura franco-arcillosa con buena capacidad de retención de agua, permitió un desarrollo correcto del cultivo. El mes de agosto y la primera quincena de septiembre fueron extraordinariamente secos y, en concreto, durante el periodo de polinización. Esto hizo que quedaran flores sin fecundar, afectando tanto al contenido final en almidón de la planta entera como a la proporción que aporta la mazorca a la producción final de materia seca. Las altas precipitaciones de la última quincena de septiembre (55 % del total) "llegaron tarde" y no pudieron corregir los daños ocasionados.

Como ejemplo de la incidencia que tienen las precipitaciones de agosto-septiembre sobre la producción final de maíz para forraje se presenta el **Gráfico 1**, obtenido sobre los resultados históricos de estos ensayos en la localidad de Oskotz.

En la **Tabla 1** se presentan algunos de los resultados obtenidos en este ensayo.

Gráfico 1. Maíz forraje Oskotz. Relación entre producción y precipitación



El stay green (estado verde) se puede definir como la capacidad de algunas variedades de maíz de retrasar la senescencia de sus hojas conforme avanza el desarrollo fenológico de la planta, permaneciendo verde durante más tiempo, aunque no está claro si se mantiene o no la actividad fotosintética ni si esta

Tabla 1. Resultados de los ensayos de maíz forraje ciclo 200-300. Oskotz 2016

variedad	stay-green	aportación mazorca (%)	proteína bruta (% sms)	almidón (% sms)
DADIDOR	2,0 a	53,7 def	6,8 ab	29,1 ab
LG 30,389	2,3 ab	51,0 cde	6,4 a	27,9 ab
SENKO	2,7 abc	45,4 abc	6,9 ab	29,5 ab
SAVIO	3,0 abcd	41,6 ab	6,6 a	25,3 ab
SIMPÁTICO	3,0 abcd	50,9 cde	6,4 a	31,6 ab
METRONOM	3,3 abcde	54,8 def	6,7 ab	24,2 a
ASSIST	3,7 bcde	53,8 def	7,2 ab	28,6 ab
ROBERI	3,7 bcde	39,1 a	6,4 a	25,0 ab
CASCADINIO	4,0 cde	55,4 def	6,9 ab	24,5 ab
CHAMBERÍ	4,0 cde	45,4 abc	7,7 ab	28,0 ab
ANJOU 387	4,3 de	47,8 bcd	6,9 ab	22,7 a
P 9838	4,3 de	49,3 bcd	8,3 b	33,7 b
CODIGREEN	4,7 e	57,5 ef	7,2 ab	24,7 ab
KOMPETENS	4,7 e	59,6 f	6,6 a	31,0 ab
LG 30,369	4,7 e	47,5 bcd	6,7 ab	30,2 ab
<b>PROMEDIO</b>	<b>3,6</b>	<b>50,2</b>	<b>6,9</b>	<b>27,7</b>

Stay-green 5=mejor // 1=peor. Valores seguidos por distinta letra difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) Duncan

Analítica: Laboratorio de NASERTIC

La calidad mejora las características nutricionales y de calidad del forraje de maíz en planta entera. En todo caso, una variedad con buen stay green se seca más lentamente permitiendo flexibilizar las fechas de cosecha. La valoración de este estado se hace por observación visual por expertos. Las variedades LG 30.369, KOMPETENS y CODIGREEN mantuvieron su estado verde sin afecciones mientras que DADIDOR, LG 30.389, SENKO, SAVIO y SIMPÁTICO presentaron alta la senescencia de su parte vegetativa.

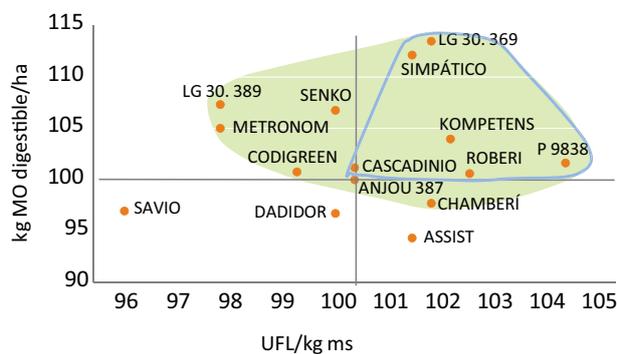
La aportación media de la mazorca a la producción final fue baja. Seis variedades (KOMPETENS, CODIGREEN, CASCADINIO, METRONOM, ASSIST, DADIDOR) alcanzaron una alta aportación mientras que la aportación de cuatro variedades (ROBERI, SAVIO, CHAMBERÍ, SENKO) fue insuficiente.

El contenido medio en proteína fue bajo. Destaca la variedad P 9838 con un valor para este parámetro significativamente superior al de las variedades ROBERI, SIMPÁTICO, LG 30.389, SAVIO y KOMPETENS.

El contenido medio en almidón es bajo. La variedad P 9838 alcanza un valor significativamente superior al de las variedades ANJOU 387 y METRONOM.

En el **Gráfico 2** se ordenan las variedades atendiendo de forma conjunta a los criterios de concentración energética (energía neta de un alimento para rumiantes) y de producción de materia orgánica digestible por unidad de superficie (producción vegetal eficiente en la alimentación del ganado). La comparación se hace en valores relativos referidos a la variedad testigo (ANJOU 387), que se toma como base (100).

Gráfico 2. Comparación de variedades de maíz forrajero. Ciclos FAO 200-300. Oskotz 2016



Las variedades que mejor conjugan ambos criterios son las rodeadas por una línea azul. Así mismo las variedades sombreadas en verde también cumplen ambos criterios de una forma razonable.

Grupo de ciclos FAO 400-500

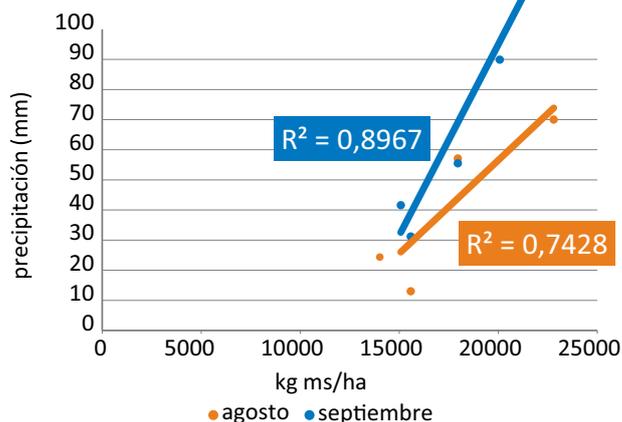
El ensayo se ubica en la localidad de Doneztebe/Santesteban, en el área atlántica de Navarra con aguas vertientes al cantábrico.



Al igual que en el caso anterior el cultivo se maneja en condiciones de secano por lo que su desarrollo es dependiente de la precipitación total a lo largo del periodo vegetativo del cultivo y de su distribución. El año 2016 se caracterizó por una precipitación total media-baja (230 mm) y una distribución desfavorable. En los meses de junio-julio la precipitación fue suficiente y bien distribuida lo que aseguró la implantación y desarrollo del cultivo. Las precipitaciones en polinización fueron bajas, quedando flores sin fecundar. El mes de agosto y la primera quincena de septiembre fueron secos lo que, unido a unos suelos de textura franca, con poca capacidad de retención de agua y unas temperaturas altas, provocó un estrés hídrico que afectó a la actividad vegetativa de la planta y al "llenado" del grano. El cultivo sufrió un "golpe de calor", se secó la parte vegetativa y se paralizó la traslocación de nutrientes hacia el grano. Las altas precipitaciones de la última quincena de septiembre (42 % del total) "llegaron tarde" y no pudieron corregir los daños ocasionados.

Como ejemplo de la incidencia que tienen las precipitaciones de agosto-septiembre sobre la producción final de maíz para forraje se presenta el **Gráfico 3**, obtenido sobre los resultados históricos de estos ensayos en la localidad de Doneztebe/Santesteban.

Gráfico 3. Maíz forraje Doneztebe/Santesteban. Relación entre producción y precipitación





# CoteN™ Mix

Fertilizante de liberación controlada

## El secreto está en la cápsula



Pioneering the Future

Haifa Iberia | Telf: 91 591 2138 | E-mail: iberia@haifa-group.com | www.haifa-group.com

En la **Tabla 2** se presentan algunos de los resultados obtenidos en este ensayo. Solamente la variedad ATLAS presentó un buen stay green en cosecha, significativamente superior al resto de variedades (salvo P 0837). Tres variedades (MEGASIL, LG 30.444, P 0222) presentaron una muy alta senescencia de su parte vegetativa.



Tabla 2. Resultados de los ensayos de maíz forraje ciclo 400-500 Doneztebe/Santesteban 2016

variedad	stay-green	aportación mazorca (%)	proteína bruta (% sms)	almidón (% sms)
MEGASIL	1,0 a	57,0 abcd	5,5 ab	28,8 bc
LG 30. 444	1,8 ab	58,7 bcd	5,0 ab	30,4 c
P 0222	1,8 ab	59,8 cd	5,0 ab	24,6 abc
MAGGI	2,7 bc	54,2 ab	4,8 ab	26,0 abc
ZOOM	2,7 bc	56,9 abcd	4,7 a	20,0 a
KONFITES	2,8 bc	55,2 abc	4,9 ab	26,7 abc
VENTURO	2,8 bc	53,2 a	5,6 ab	20,4 a
P 0837	3,3 cd	55,7 abcd	4,8 ab	22,7 ab
ATLAS	4,3 d	60,1 d	5,8 b	28,1 bc
<b>PROMEDIO</b>	<b>2,6</b>	<b>56,8</b>	<b>5,1</b>	<b>25,3</b>

Stay-green 5=mejor // 1=peor. Valores seguidos por distinta letra difieren significativamente ( $p<0,05$ ) Duncan  
 Analítica: Laboratorio de NASERTIC

La aportación media de la mazorca a la producción final fue alta. Las variedades ATLAS y P 0222 alcanzaron una alta aportación, significativamente superior a la de las variedades VENTURO y MAGGI.

El contenido medio en proteína fue muy bajo. La variedad ATLAS alcanza un valor significativamente superior al de la variedad ZOOM.

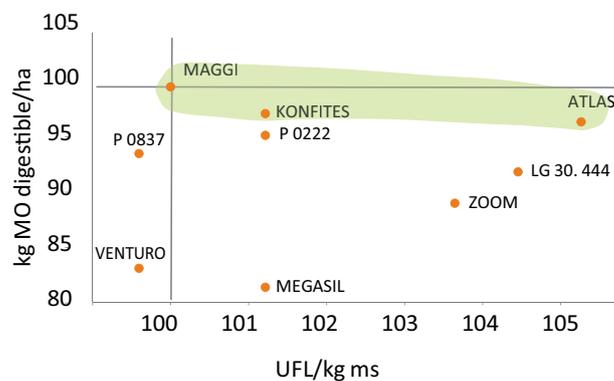
El contenido medio en almidón es muy bajo. Únicamente las variedades LG 30.444, MEGASIL y ATLAS alcanzan unos valores

razonables, significativamente superiores al de las variedades ZOOM y VENTURO.

En resumen, se puede decir que la variedad ATLAS se adaptó de forma razonable al estrés hídrico sufrido por el cultivo mientras que el resto de variedades se vieron muy afectadas por las condiciones climáticas.

En el **Gráfico 4** se ordenan las variedades testadas atendiendo de forma conjunta a los dos criterios de evaluación. La variedad testigo (MAGGI) se toma como base de comparación (100).

Gráfico 4. Comparación de variedades de maíz forrajero. Ciclos FAO 400-500. Doneztebe/Santesteban 2016



Ninguna de las variedades testadas supera a la variedad testigo. Las variedades sombreadas en verde cumplen ambos criterios de una forma razonable (téngase en cuenta la escala en ordenadas).

# La aplicación para controlar tu explotación y ser más rentable

Incluye Cuaderno  
de Campo y Control  
de Costes

 Download on the  
App Store

GET IT ON  
Google Play

¡PRUÉBALO  
AHORA!

15 días  
gratis



 607 76 35 48

[www.agroptima.com](http://www.agroptima.com)



Agroptima

Grupo de ciclos FAO 600-700

El ensayo se ubica en la localidad de Cadreita (Montes del Cierzo), en el área mediterránea de Navarra. El cultivo se maneja en regadío por aspersión, por ello, al contrario que en los dos casos anteriores, no se analiza el impacto del régimen de precipitaciones sobre el cultivo.

En la **Tabla 3** se presentan algunos de los resultados obtenidos en este ensayo.

Tabla 3. Resultados de los ensayos de maíz forraje ciclo 600-700. Cadreita 2016

variedad	aportación mazorca (%)	proteína bruta (% sms)	almidón (% sms)
ELIOSO	52,4	6,3	32
FONDARI	55,9	5,3	33
RESERVE	56,5	6,3	35,8
SAGUNTO	58	6,1	34,1
LG 30.709	58,7	6	33,2
P 1921	58,7	5,3	36,6
DKC 6903	60,2	7,7	38,2
SY INNOVE	60,5	6,3	39,1
P 1574	60,6	5,5	32
SY ZOAN	63,3	6,1	30,3
<b>PROMEDIO</b>	<b>58,5</b>	<b>6,1</b>	<b>34,4</b>

Análítica: Laboratorio de NASERTIC

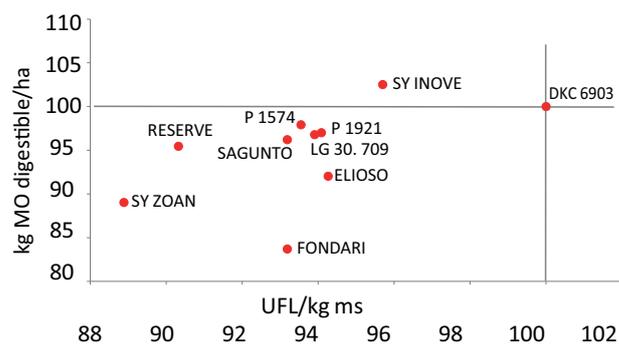
La aportación media de la mazorca a la producción final fue alta. Las variedades SY ZOAN, P 1574, SY INNOVE y DKC 6903 superan el 60 % de aportación de la mazorca a la producción total en materia seca.

El contenido medio en proteína fue bajo. Destaca la variedad DKC 6903 por el alto valor que alcanza para este parámetro.

El contenido medio en almidón es alto, superando todas las variedades el 30 % sobre materia seca y superando el 35 % las variedades SY INNOVE, DKC 6903, P 1921 y RESERVE.

En el **Gráfico 5** se ordenan las variedades testadas atendiendo de forma conjunta a los dos criterios de evaluación. La variedad testigo (DKC 6903) se toma como base de comparación (100). Ninguna de las variedades testadas supera a la variedad testigo.

Gráfico 5. Comparación de variedades de maíz forrajero. Ciclos FAO 600-700. Cadreita 2016



RESULTADOS PLURIANUALES

En la **Tabla 4** se presenta el número total de variedades que han participado en los ensayos de testaje en Navarra en los últimos 14 años agrupadas por empresa obtentora que proporciona la semilla, grupo de ciclos y número de años en los que se han ensayado.

Tabla 4. Ensayos de maíz para forraje en Navarra. Variedades testadas 2003-2016

OBTENTOR	Ciclos 200-300			Ciclos 400-500			Ciclos 600-700			TOTAL
	3 años	2 años	1 año	3 años	2 años	1 año	3 años	2 años	1 año	
ADVANTA							1		2	3
ARLESA	1	2	2	5	1		1	1		13
BATLLE	2		1			1			1	5
BLUE AGRO		1	2			1				4
CAUSSADE	4	5	2	6		1	1	1	1	21
EURALIS		1								1
FITO	3	2	1	2		1	2	1		12
GALVEZ								1	3	4
KWS	5	3	3	4	1		1	2		19
LIMAGRAIN	8		3	3	1		4	2	4	25
MAÏSADOUR			2	1			2		1	6
MONSANTO	3	1		1		1	4		2	12
OEVV									3	3
PIONEER	5			5			7			17
RAGT							1			1
ROCALBA	2									2
SYNGENTA	3	1	1	2	1		4		1	13
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>161</b>

Se han realizado 375 ensayos de 161 variedades, 69 de ciclos 200-300, 38 de ciclos 400-500 y 54 de ciclos 600-700, 93 variedades durante tres años, 28 durante dos años y 40 variedades durante un año.



Al igual que con los resultados anuales, los resultados plurianuales se presentan en forma gráfica para ayudar a su interpretación. En los **Gráficos 6, 7 y 8** se presenta la relación entre los dos criterios de valoración para las variedades ensayadas tres años en cada grupo de ciclos (datos relativos frente al valor del testigo "base 100"). Considerando la muy alta presión de selección genética que las empresas obtentoras ejercen sobre las variedades de maíz y con objeto de "aligerar" la representación gráfica de los resultados, en estas gráficas se presentan únicamente los resultados de las variedades testadas en los últimos 5 años.



# Repuestos Iscar

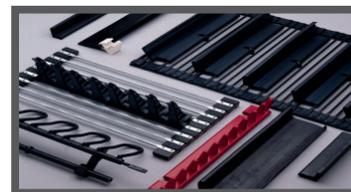
Visite nuestra tienda online  
[www.repuestosiscar.es](http://www.repuestosiscar.es)  
**ASIENTOS PARA TRACTOR**



**645€**

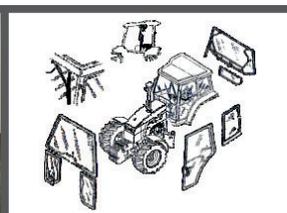
**IVA y porte incluido**

Capacidad de carga (t): 1,2  
 Tamaño de la rueda (mm): hasta 800  
 Medidas (mm): 1270x990x1340



## LUNAS PARA CABINAS DE TRACTOR Y MAQUINARIA DE OBRA PÚBLICA

**Pregunte para diferentes modelos**



**Servimos a toda España**

Más información en [www.repuestosiscar.es](http://www.repuestosiscar.es)

Avda. San Miguel, 43 (Ctra. Iscar-Pedrajas) - 47420 ISCAR (Valladolid)

Tel. 983 62 02 79 - Móvil 615 358 626 - 608 752 182 - [repuestosiscar@repuestosiscar.es](mailto:repuestosiscar@repuestosiscar.es)



Gráfico 6. Red de maíz forrajero. Ciclos FAO 200-300. Variedades ensayadas 3 años

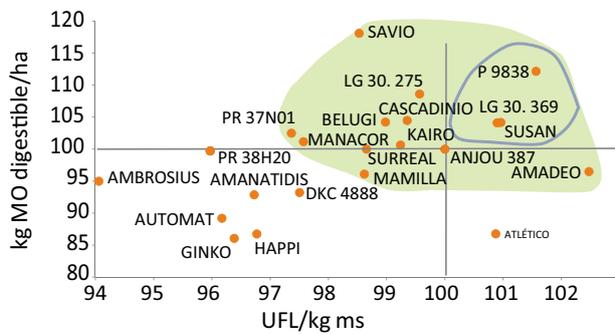


Gráfico 8. Red de maíz forrajero. Ciclos FAO 600-700. Variedades ensayadas 3 años

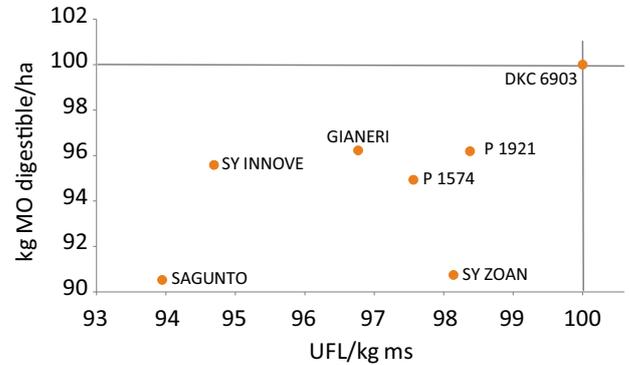
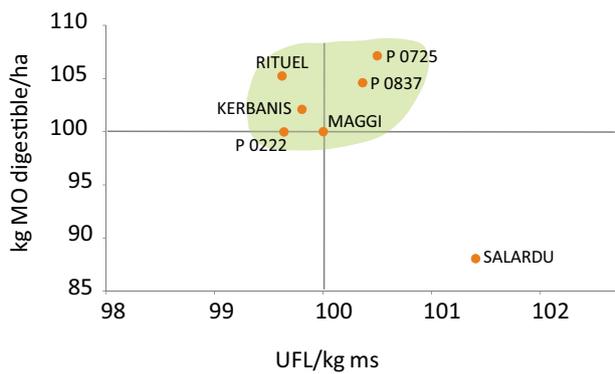


Gráfico 7. Red de maíz forrajero. Ciclos FAO 400-500. Variedades ensayadas 3 años



En el grupo de ciclos 200-300 las variedades que mejor conjugan los dos criterios de comparación son las enmarcadas en línea azul. Así mismo las variedades sombreadas en verde también cumplen ambos criterios de una forma razonable.

En el grupo de ciclos 400-500 todas las variedades sombreadas en verde combinan bien los dos criterios de comparación (tén-gase en cuenta la escala en abscisas).

En el grupo de ciclos 600-700 no se encuentran variedades que conjuguen los criterios de comparación mejor que la variedad testigo.

Los resultados completos de estos ensayos se pueden consultar en la página web de INTIA, [www.intiasa.es](http://www.intiasa.es)