

EXPERIMENTACIÓN

Variedades de maíz para forraje en Navarra



Resultados de 12 años de ensayos

Las empresas obtentoras de semillas ofrecen actualmente variedades de maíz que son interesantes para la producción de forraje por un mayor desarrollo de su parte vegetativa y por permanecer las hojas verdes durante mayor tiempo (*stay green*). Sin embargo, la información sobre su calidad y valor nutritivo es escasa. Tampoco existen registros oficiales de variedades de maíz para este uso por lo que agricultores y ganaderos suelen utilizar variedades orientadas a la producción de grano y cosechan la planta en verde en un estado inmaduro.

En el año 2002 varios Centros de Investigación Agraria españoles, entre ellos INTIA, constituyeron una "Red de evaluación de variedades de maíz para forraje" que lleva a cabo ensayos anuales de variedades de maíz adaptadas a las condiciones ecológicas de cada Comunidad Autónoma.

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en los ensayos de evaluación realizados en Navarra en los últimos 12 años.

Jesús M^a Mangado Urdániz

INTIA

Los Centros de Investigación Agraria que realizan esta experimentación, coordinados entre sí en el marco de una "Red de evaluación de variedades de maíz para forraje", desarrollan su actividad en el norte de España, desde Galicia hasta Cataluña.

Su objetivo es aportar conocimiento ante la falta de información existente y para ello llevan a cabo ensayos anuales 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 ha ido acumulando una información válida tanto para aconsejar a los agricultores y ganaderos de cada Comunidad Au-



EL MAÍZ

Es una planta que tradicionalmente se ha cultivado para la obtención de grano por sus múltiples aplicaciones tanto en alimentación humana y animal como en procesos industriales. Por ello todos los esfuerzos en investigación y desarrollo del cultivo y en mejora genética de la planta han ido encaminados al incremento de su productividad y a la mejora de aquellas características de calidad del grano que lo hacen casi imprescindible en sus aplicaciones.

Además, desde mediados del siglo pasado se comenzó a dar importancia a la opción de utilizar la totalidad de la planta de maíz (parte vegetativa y mazorca) en un estado inmaduro de su desarrollo para la alimentación de rumiantes. Esta opción productiva del maíz se ha ido afianzando con el tiempo conforme se van mejorando tanto las técnicas de cultivo como las de recolección y conservación del forraje mediante ensilado, siendo hoy una materia prima de uso generalizado en el racionamiento de los rumiantes domésticos.

En la actualidad, las empresas obtentoras de semillas han obtenido variedades que, por un mayor desarrollo de su parte vegetativa y por permanecer las hojas verdes durante mayor tiempo (*stay green*), se recomiendan para la producción de forraje, aunque la información sobre parámetros de calidad y valor nutritivo del forraje de planta entera (que tiene una composición heterogénea y un comportamiento nutritivo complejo) es escasa y no existen en las administraciones registros de variedades de maíz orientadas hacia la producción de forraje. Por ello lo que hacen los agricultores y ganaderos para obtener forraje de maíz es utilizar variedades orientadas a la producción de grano cosechando ("picando") la planta entera en un estado inmaduro en su desarrollo fenológico.

tónoma 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.

ENSAYOS EN NAVARRA

La División ITG de INTIA lleva a cabo los ensayos de maíz para forraje en Navarra.

Desde el inicio de la Red se determinó dividir los ensayos de evaluación de variedades por grupos de ciclos FAO (grupo de ciclos 200–300, 400–500 y 600–700) y cada centro lleva a cabo los ensayos del grupo o grupos de ciclos que se adaptan a las condiciones agroclimáticas de su comunidad.

La Comunidad Foral de Navarra, a pesar de su pequeña superficie (10.000 km²), se caracteriza por una gran diversidad biogeográfica lo que permite encontrar situaciones a las que se adaptan prácticamente toda la gama de ciclos FAO de maíz. Por ello, en su territorio se llevan a cabo ensayos de evaluación de variedades para forraje dentro de cada uno de los tres grupos de ciclos propuestos.

En la **Figura 1** se presenta la división biogeográfica de Navarra y la ubicación de los ensayos para cada grupo de ciclos FAO.

Figura 1. Ubicación de los ensayos de maíz para forraje.



Las **características de las localidades** de ensayo son:

- **Ciclos 200–300 - localidad OSKOTZ**, distrito navarro-alavés, sector cántabro-euskaldún dentro de la región cantabro-atlántica. Manejo del cultivo en seco.

- **Ciclos 400–500 - localidad DONEZTEBE**, distrito euskaldún oriental, sector cántabro-euskaldún dentro de la región cantabro-atlántica. Manejo del cultivo en seco.

- **Ciclos 600–700 - localidad CADREITA**, distrito bardenero, sector bardenero-monegrino dentro de la región mediterránea. Manejo del cultivo en regadío por gravedad.

Dentro de la red de evaluación de variedades de maíz para forraje, el planteamiento inicial es mantener las variedades en testaje durante tres años. Con ello se pretende reducir el impacto que pueden tener situaciones imprevistas o circunstancias climáticas inhabituales sobre los resultados obtenidos en un año concreto y consolidar las tendencias marcadas por los resultados obtenidos.

Tabla 1. Navarra. Ensayos de maíz para forraje. Variedades testadas 2003-2014

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									2
BLUE AGRO		1	2			1				4
CAUSSADE	3	4	1	6				2		16
FITO	3	1	1	1	1		1	1	1	10
GALVEZ								1	3	4
KWS	3	3	3	2	2		1	2		16
LIMAGRAIN	7		3	3			4	1	4	22
MAÏSADOUR			2	1			2		1	6
MONSANTO	3	1		1		1	4		2	12
OEVV									3	3
PIONEER	3	1	1	2	1	2	5		2	17
RAGT							1			1
ROCALBA	2									2
SYNGENTA	2		2	2	1		2		2	11
TOTAL	29	13	17	23	6	4	22	8	20	142

No todas las variedades que inician el proceso cumplen este objetivo, siendo potestad de las empresas obtentoras el mantener los ensayos de cada variedad durante los tres años de testaje o retirarlas antes de ese plazo.

En los 12 años (2003 – 2014) en los que se vienen realizando estos ensayos, en Navarra se han testado 142 variedades de maíz para forraje: 59 en el grupo de ciclos 200-300, 33 variedades en el grupo de ciclos 400-500 y 50 variedades en el grupo de ciclos 600-700. De ellas 74 variedades se han testado durante tres años, 27 variedades durante dos años y 41 variedades durante un año.

El número total de ensayos realizados en este periodo ha sido de 317.

En la **Tabla 1** se presenta el número de variedades testadas por grupo de ciclos, por años de testaje y por empresa obtentora de esas variedades.

ELECCIÓN DEL CICLO

Las variedades de maíz se definen por su **ciclo vegetativo (ciclo FAO) que se corresponde con la integral térmica (IT), adaptada al cultivo de maíz**, entre la nascencia del cultivo y el estado llamado de “madurez fisiológica” del grano. La IT adaptada al cultivo de maíz considera 6 °C como el cero vegetativo y 30 °C como el umbral superior de vegetabilidad de la planta. Su expresión matemática es:

$$IT \text{ (grados por día)} = \sum [(t^{\text{a}}_{\text{max}} + t^{\text{a}}_{\text{min}})/2] - 6$$

Donde **t^amax** es la **temperatura máxima diaria** si no supera 30°C y toma ese valor si lo supera, **t^amin** es la **temperatura mínima diaria**. Si ésta es inferior a 0° (improbable en los periodos habituales de cultivo de maíz) se toma el valor 0 para este sumando.

El estado de **madurez fisiológica** se reconoce por la desaparición de la línea de leche en el grano y la aparición de un punto negro en la inserción del grano sobre el zuro. En ese momento el grano alcanza el máximo peso seco y el máximo valor nutritivo y su contenido en humedad oscila entre 30 y 35% (60–65% de materia seca).

“Se han testado 142 variedades de maíz en 317 ensayos entre 2003 y 2014 en Navarra.”



En la **Tabla 2** se presenta la correspondencia entre la IT y los ciclos FAO habituales.

Tabla 2. Maíz. Correspondencia entre ciclos e integral térmica

Ciclo FAO	IT (grados-día) para madurez fisiológica
< 300	< 1825
300 – 400	1825 – 2000
500 – 600	2000 – 2125
700 - 800	2125 - 2225

Fuente GENUCE

En el caso del maíz para forraje el objetivo es cosechar el material vegetal cuando el conjunto de la planta entera (grano más parte vegetativa) alcanza un contenido en materia seca de 30–35%. En ese momento el grano alcanza un contenido en materia seca de 50–52% y el resto de la planta un contenido en materia seca de 24–26% quedando un lapso de tiempo de 3 a 4 semanas hasta alcanzar la madurez fisiológica. Por ello, para obtener los datos de IT por ciclos en el momento óptimo de cosecha del maíz para forraje se debería restar de los valores de la IT de la tabla 2 lo correspondiente a la IT de unos 25 días al final de su ciclo (350–400°C).

En la **Figura 2** se presenta un esquema que nos ayuda a comprender lo recogido en los párrafos anteriores.

Visto desde otra perspectiva, en el **Gráfico 1** se presenta la relación entre la materia seca media del maíz cosechado para forraje y la IT en ese momento, por grupos de ciclos,

obtenida en los ensayos de evaluación de variedades en Navarra en los últimos 12 años.

En la **Tabla 3** se presentan las IT necesarias, por grupos de ciclos, para cumplir el objetivo de un contenido en materia seca de la planta entera de maíz para forraje en cosecha comprendido entre 30 y 35 %.

Gráfico 1. Maíz forrajero (2003-2014) Relación entre grados-día y materia seca (planta entera) en cosecha

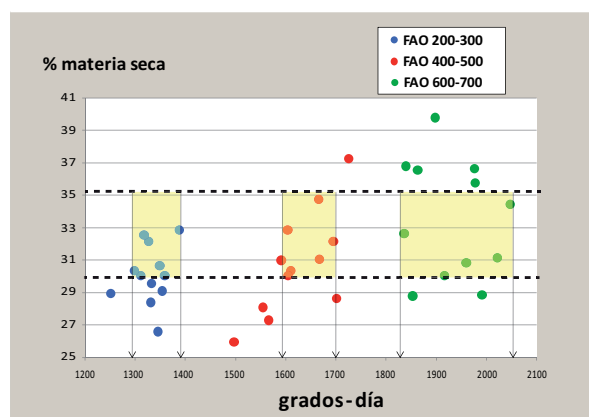
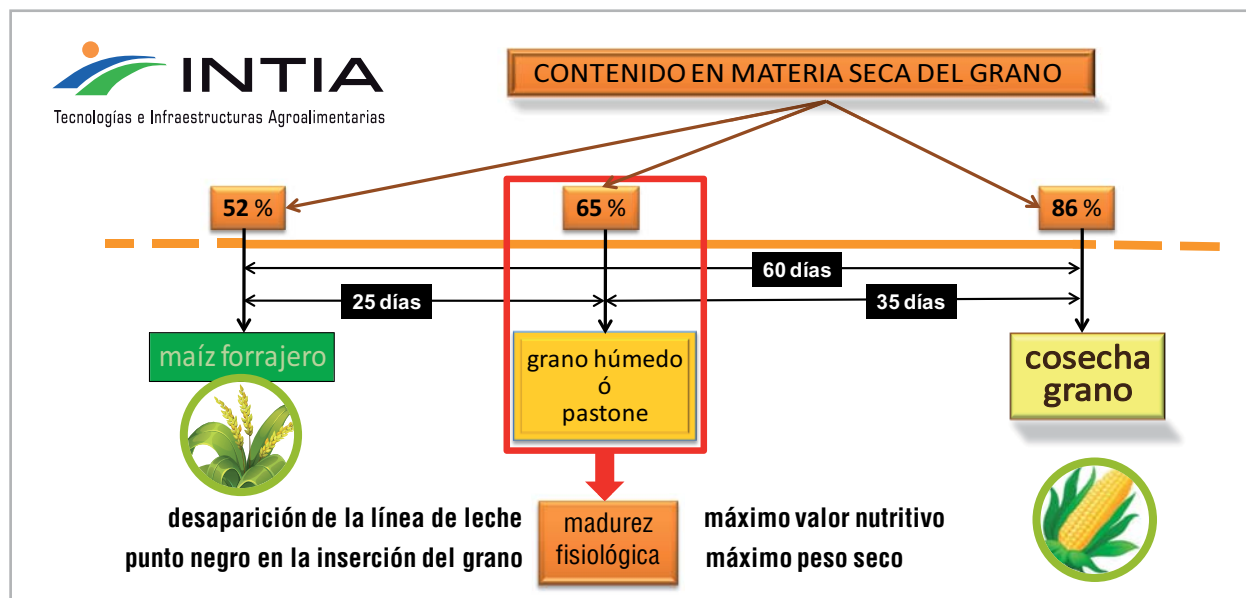


Tabla 3. IT necesaria para obtener 30 – 35% de materia seca (planta entera)

Grupo de ciclos	Resultados	Rangos
200 - 300	1297 - 1387	1300 - 1400
400 - 500	1591 - 1695	1600 - 1700
600 - 700	1836 - 2046	1850 - 2050

Navarra, ensayos de variedades de maíz para forraje

Figura 2. Modos de aprovechamiento del maíz y materia seca del grano



Para planificar el ciclo de la variedad de maíz para forraje que se adapta a unas condiciones climáticas concretas **debemos tener en cuenta:**

■ **Limitaciones en las fechas de siembra:** si existe un cultivo previo (hortícolas de invierno, forrajes) debemos conocer la fecha de **LEVANTAMIENTO** de ese cultivo y considerar el tiempo de laboreo de su rastrojo y de preparación de la cama de siembra del maíz. En todo caso, la siembra del maíz debe hacerse cuando la temperatura del suelo alcance o supere los 6°C.

■ **Limitaciones en las fechas de cosecha:** si al cultivo de maíz le sucede otro cultivo, debemos tener en cuenta sus exigencias en fechas de laboreo y siembra. Asimismo, la cosecha del maíz debemos hacerla antes de periodos de precipitaciones intensas ya que su mecanización exige el tránsito de equipos pesados sobre las parcelas que, en caso de temperos húmedos, pueden afectar de forma severa a la estructura del suelo y a sus características físicas. En todo caso, la cosecha del maíz para forraje debe hacerse antes de la primera helada habitual en la zona.

Una vez fijadas de forma aproximada las fechas de siembra y cosecha, se debe calcular la integral térmica adaptada al maíz utilizando los datos históricos de estaciones climáticas próximas y representativas del entorno de las parcelas que vamos a sembrar. El grupo de ciclos de maíz más adaptados a nuestras condiciones de manejo del cultivo lo obtendremos por comparación con los datos aportados en la tabla 3.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y MÉTODOS

Los ensayos de evaluación de variedades de maíz para forraje en Navarra se hacen siguiendo los siguientes criterios:

- Bloques al azar con tres repeticiones.
- Parcela elemental de tres líneas de siembra, de 6 m cada una y separadas 0,7 m (Oskotz, Doneztebe) o cuatro líneas de 10 m cada una y separadas 0,7 m (Cadreita).
- Controles no destructivos: sobre el cultivo implantado y la totalidad de las plantas de cada parcela (nascencia, fecha de floración femenina, encamado, plagas, enfermedades y accidentes, número de plantas en cosecha y alturas total de planta y de inserción de mazorca).
- Controles en cosecha: sobre la línea central de cada parcela elemental. Corte y pesado en verde de 10 plantas consecutivas, picado de 5 plantas enteras y toma de muestra, separación de fracciones (mazorca / resto planta) de 5 plantas, pesado y picado de cada fracción

y toma de muestras.

- Análisis de calidad (materia seca, cenizas, proteína bruta, almidón, fibra bruta, fibra neutro-detergente) en el Laboratorio Agrario de Navarra.
- Estimación de la concentración energética y la digestibilidad de la materia orgánica mediante el programa Prév Alim de Inration que tiene en cuenta algunos de los parámetros de calidad (materia seca, cenizas, proteína bruta y fibra bruta).
- Análisis estadístico de los datos utilizando el paquete SPSS PASW Statistics 18.
- Todos los resultados de comparación interanual entre variedades se dan en referencia a la variedad testigo de cada ensayo al que se le otorga el valor base de 100 para cada parámetro.

RESULTADOS 2014

Considerando que el objetivo de la producción de maíz para forraje es la alimentación del ganado y su transformación en producciones ganaderas, los criterios de comparación entre las variedades testadas en cada ensayo son:

- **Concentración energética (UFL/kg ms):** mide la energía neta de un alimento para ruminantes y se expresa como unidades forrajeras de leche por kg de materia seca del producto. Es un parámetro independiente de la producción vegetal, pero de primer orden en la **FORMULACIÓN** de raciones en alimentación animal.
- **Producción de materia orgánica digestible por unidad de superficie (kg MOD/ha):** este criterio agrupa la producción vegetal con la eficiencia de ese material en su utilización como alimento del ganado.

En las **Tablas 4, 5 y 6** se presenta la comparación intervarietal de los resultados obtenidos para ambos criterios en los ensayos de 2014.

Prácticamente no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en concentración energética por lo que, para ayudar en la interpretación de estos resultados, se presentan también en forma gráfica (**Gráficos 2, 3 y 4**).

RESULTADOS PLURIANUALES

Para corregir la variabilidad interanual se actúa refiriendo los resultados de cada variedad y año a los de la variedad testigo de cada ensayo a la que se le da, todos los años, el valor base (100). El tratamiento estadístico se hace sobre la totalidad de los datos relativos de cada variedad durante los tres años de ensayo.



Tabla 4. Maíz para forraje. Ciclos 200-300. Navarra 2014

UFL/kg ms		kg MOD/ha	
BELUGI	0,82 a	ANJOU 387	8613 a
DELCAMPO	0,84 a	KAIRO	8715 ab
KAIRO	0,84 a	BELUGI	9024 ab
CASCADINIO	0,84 a	LG 30. 369	9190 ab
LG 30. 275	0,85 a	AMADEO	9216 ab
P 9838	0,85 a	DELCAMPO	9303 ab
ANJOU 387	0,86 a	CASCADINIO	10184 ab
SAVIO	0,86 a	PR 31 N01	11153 abc
PR 31 N01	0,86 a	P 9838	11868 abc
LG 30. 369	0,88 a	LG 30. 275	12317 bc
AMADEO	0,89 a	SAVIO	13750 c
PROMEDIO	0,85	PROMEDIO	10303

En cada columna valores seguidos de distinta letra difieren significativamente ($p < 0,05$) Duncan

Gráfico 2. Ciclos FAO 200-300. OSKOTZ 2014
Comparación de variedades de maíz para forraje

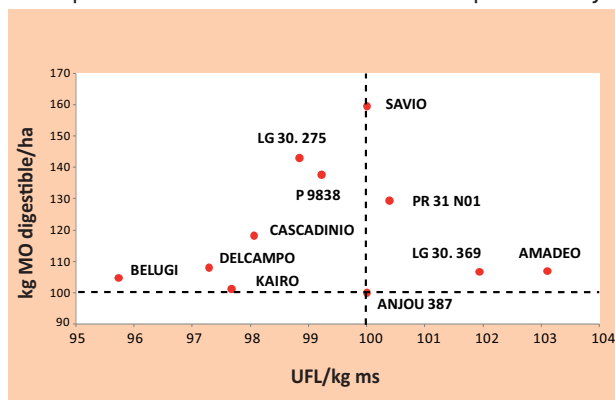


Tabla 5. Maíz para forraje. Ciclos 400-500. Navarra 2014

UFL/kg ms		kg MOD/ha	
P 0725	0,81 a	SALARDU	7670 a
KERBANIS	0,83 a	MAGGI	10150 ab
P 0222	0,85 a	RITUEL	10992 ab
RITUEL	0,85 a	KERBANIS	11567 b
P 0837	0,86 a	P 0222	11676 b
SALARDU	0,87 a	P 0725	11948 b
MAGGI	0,87 a	P 0837	12614 b
PROMEDIO	0,85	PROMEDIO	10945

En cada columna valores seguidos de distinta letra difieren significativamente ($p < 0,05$) Duncan.

La variedad SALARDU presentó muy bajo vigor de establecimiento como consecuencia de las altas precipitaciones que siguieron a la siembra.

Gráfico 3. Ciclos FAO 400-500. DONEZTEBE 2014
Comparación de variedades de maíz para forraje

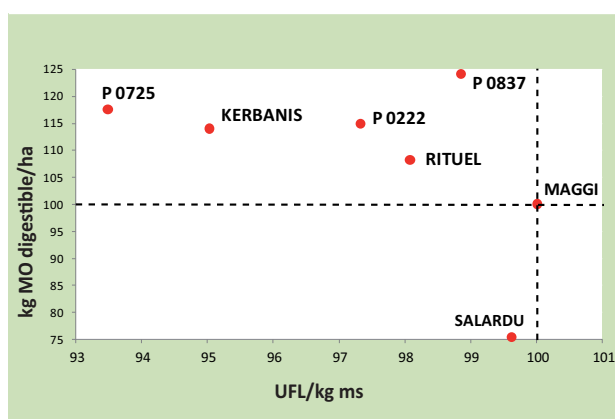
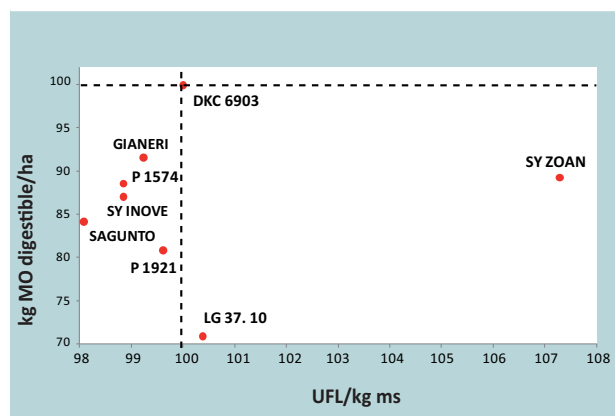


Tabla 6. Maíz para forraje. Ciclos 600-700. Navarra 2014

UFL/kg ms		kg MOD/ha	
SAGUNTO	0,85 a	LG 37. 10	12072 a
P 1574	0,86 a	P 1921	13810 a
SY INOVE	0,86 a	SAGUNTO	14510 a
GIANERI	0,86 a	SY ZOAN	14606 a
P 1921	0,87 a	SY INOVE	14971 a
DKC 6903	0,87 a	P 1574	15183 a
LG 37. 10	0,87 a	GIANERI	15744 a
SY ZOAN	0,93 b	DKC 6903	17030 a
PROMEDIO	0,87	PROMEDIO	14741

En cada columna valores seguidos de distinta letra difieren significativamente ($p < 0,05$) Duncan

Gráfico 4. Ciclos FAO 600-700. CADREITA 2014
Comparación de variedades de maíz para forraje



Para cada variedad se relacionan los dos criterios de comparación dando sus valores de forma relativa respecto a la variedad testigo a la que se le da el valor base (100). Las variedades que presentan los mejores resultados conjuntos son las que ocupan el cuartel superior-derecho (NE) y las que presentan peores resultados las que ocupan el cuartel inferior-izquierdo (SO). Las variedades que ocupan los otros dos cuarteles (NO, SE) presentan resultados intermedios. Para interpretar los datos de los gráficos se deben tener en cuenta las escalas de los ejes de coordenadas.

Los criterios de comparación entre variedades son los recogidos en el apartado anterior.

Al igual que se hace con los resultados anuales, los resultados plurianuales se presentan en forma gráfica para ayudar a su interpretación. En los Gráficos 5, 6 y 7 se muestra la relación entre los dos criterios de comparación para las variedades ensayadas tres años en cada grupo de ciclos (datos relativos frente al valor del testigo "base 100"). Las que aparecen rodeadas por un círculo son las que ofrecen mejores resultados y las que aparecen bajo sombra también alcanzan buenos resultados.

Gráfico 5. Navarra, maíz para forraje
Ciclos FAO 200-300
Variedades ensayadas tres años

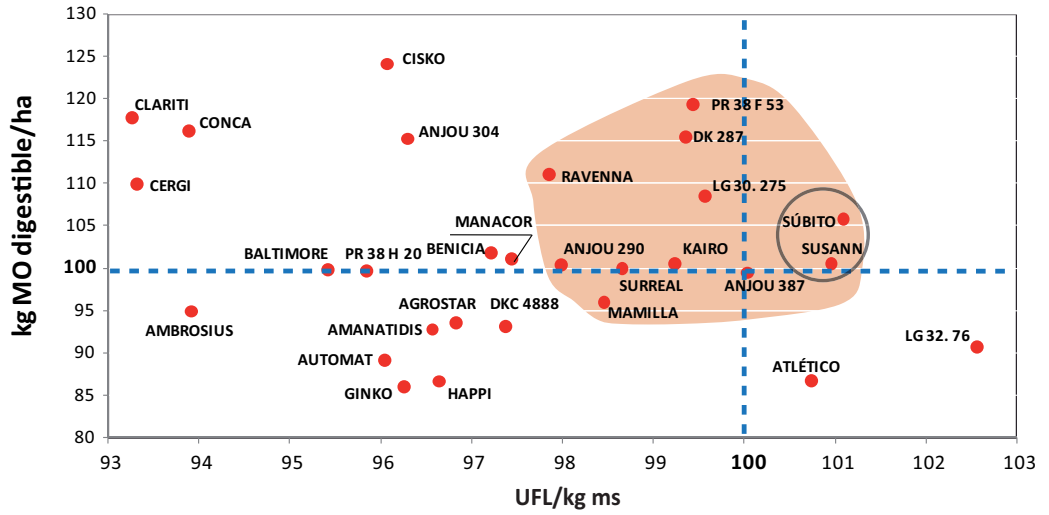


Gráfico 6. Navarra, maíz para forraje
Ciclos FAO 400-500
Variedades ensayadas 3 años

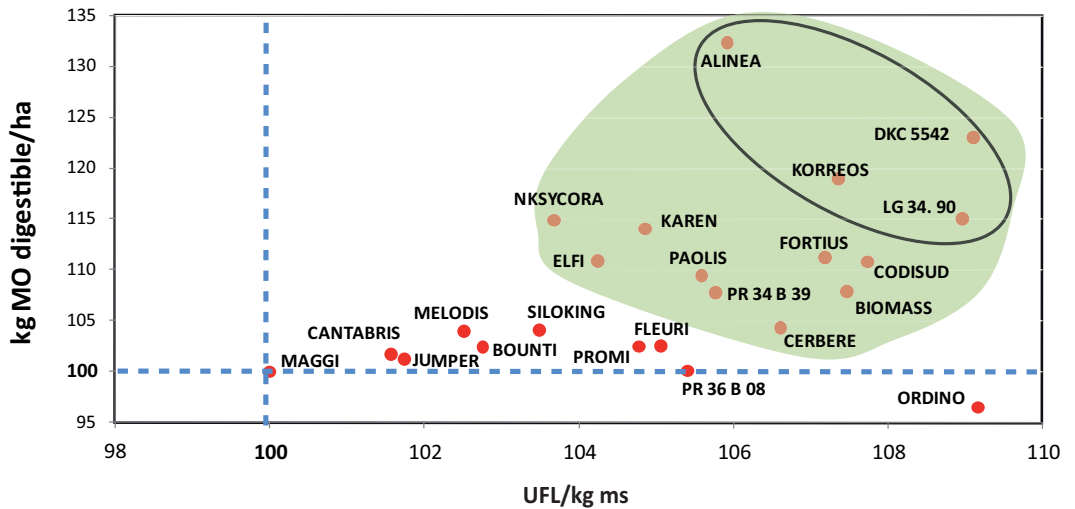
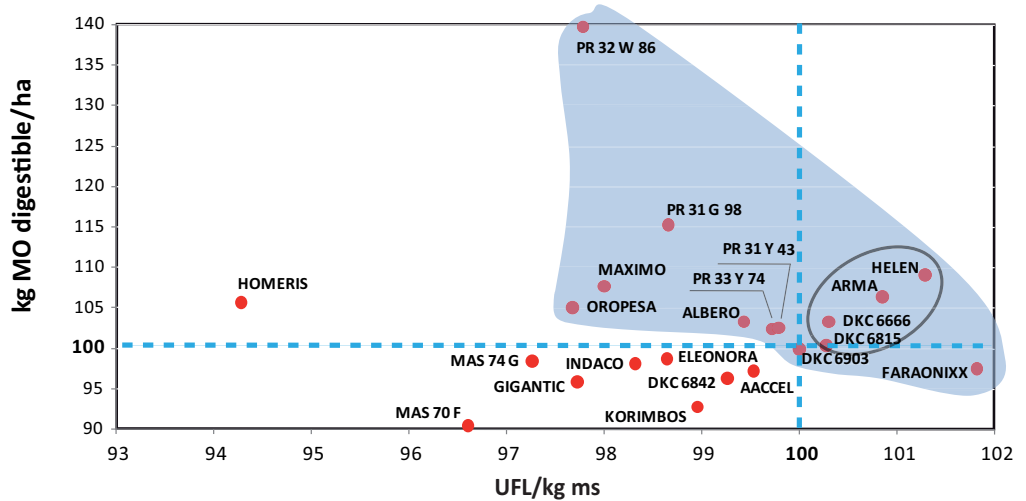


Gráfico 7. Navarra, maíz para forraje
Ciclos FAO 600-700
Variedades ensayadas 3 años





RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos por INTIA en los ensayos de evaluación de maíz para forraje en Navarra en los últimos 12 años, se puede concluir:

Grupo de ciclos 200-300:

- 1) Las variedades más recomendables **por la concentración energética del forraje de planta entera** obtenido son LG 32. 76, SÚBITO, SUSANN y ATLÉTICO.
- 2) Las variedades más recomendables **por la producción de materia orgánica digestible obtenida** son CISKO, PR 38F 53, CLARITI y CONCA.
- 3) Agrupando **ambos criterios**, las variedades más recomendables son preferentemente **SÚBITO y SUSANN** y también **PR 38F 53, DK 287, LG 30. 275, ANJOU 387, RAVENNA, KAIRO, SURREAL, ANJOU 290 y MAMILLA.**

Grupo de ciclos 400-500:

- 1) Las variedades más recomendables **por la concentración energética del forraje de planta entera** obtenido son ORDINO, DKC 5542, LG 34. 90 y CODISUD.

- 2) La variedad más recomendable **por la producción de materia orgánica digestible** obtenida es ALINEA.

- 3) Agrupando **ambos criterios**, las variedades más recomendables son preferentemente **ALINEA, DKC 5542, KORREOS y LG 34. 90** y también **CODISUD, FORTIUS, BIOMASS, KAREN, PAOLIS, PR 34B 39, NKSYCORA, CERBERE y ELFI.**

Grupo de ciclos 600-700:

- 1) Las variedades más recomendables **por la concentración energética del forraje de planta entera** obtenido son FARAONIXX, HELEN, ARMA, DKC 6666 y DKC 6815.

- 2) La variedad más recomendable **por la producción de materia orgánica digestible** obtenida es PR 32W 86.

- 3) Agrupando **ambos criterios**, las variedades más recomendables son preferentemente **HELEN, ARMA, DKC 6666 y DKC 6815** y también **PR 32W 86, PR 31G 98, FARAONIXX, MAXIMO, PR 31Y 43, PR 33Y 74, ALBERO, OROPESA y DKC 6903.**

Los resultados completos de estos ensayos se pueden consultar en la página web de INTIA: <http://www.intiasa.es/es/explotaciones-ganaderas/areas-de-interes/proyectos-de-experimentacion/resultados-de-los-ensayos-de-maiz-forrajero.html>



**VIVEROS
TIRSO
AGUIRRE**

viveristas especializados en arboles frutales



OLIVOS: Arbequina IRTA i-18, Arróniz, Empeltre, Redondilla de La Rioja, Royuela de La Rioja, Hojiblanca, Manzanilla Fina, Negral de Sabiñán, Gordal Sevillana.

ALMENDROS: Guara, Ferrañes, Ferraduel, Lauranne, Soleta (R), Belona (R).

PERALES: Conferencia, Blanquilla, Rocha, Abate Fetel, Ercolini, Willians, Limonera. etc.

MANZANOS: Gala Schniga (R), Fuji Kiku-8 Brak (R), Golden, Reineta Blanca y Gris, etc

CIRUELOS: Grupo REINA CLAUDIA.

CEREZOS, ALBARICOQUEROS: Novedades.

¿Y SI COSECHAMOS RENTABILIDAD?

HYVIDO, LA CEBADA CON UN INCREMENTO MEDIO DE 840 kg/ha MEJORA LA RENTABILIDAD DEL CEREAL EN 2014*

SÚMATE AL CAMBIO

*DATOS OBTENIDOS EN 2014 SOBRE LA COSECHA DE LOS 47 CAMPOS HYVIDO DE REFERENCIA.

RESULTADOS DE LA CEBADA HYVIDO ESPAÑA - COSECHA 2014

- Obtenidos en 47 campos demostrativos en colaboración con agricultores.

Rendimiento medio: > 115%

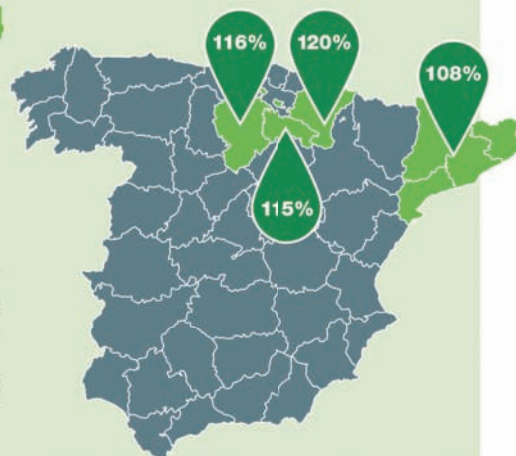
Cataluña: 108%

Burgos: 116%

La Rioja: 115%

Navarra: 120%

- Estas pruebas comparativas se realizaron con maquinaria del agricultor y manteniendo las mismas condiciones para ambos cultivos. En el caso de **Hyvido** la dosis de siembra fue de 220 plantas/m² y en las convencionales de 350 plantas/m².
- Cada campo incluía una cebada **Hyvido** y una referencia convencional dentro de la misma parcela. Las variedades de referencia se escogían por el propio agricultor entre las más utilizadas de cada zona.



LA PLATAFORMA HYVIDO AUMENTA EN 2015

- Con más de 85 campos de referencia en toda España.



- Entra en nuestra web www.hyvido.es y descubre toda la información al día sobre la cebada **Hyvido** en España.

- Con un equipo de cuatro técnicos específicos **Hyvido**.



Técnico Hyvido Centro Norte
Luis Miranda



Técnico Hyvido Norte
Alexandra Armas



Técnico Hyvido Ebro Occidental
Jorge Fumanal



Técnico Hyvido Ebro Oriental
Albert Bosch



Syngenta España S.A.U.
C/ Ribera del Loira 8-10 · 28042 Madrid
www.syngenta.es

¿QUÉ ES UN HÍBRIDO?

- Una planta híbrida es el resultado del cruzamiento entre dos líneas puras o plantas convencionales.
- Al cruzarse dos líneas puras se dice que se restaura el vigor, fenómeno que se conoce también como heterosis o **vigor híbrido**. El resultado es lo que comúnmente se denomina híbrido simple.
- La heterosis, o el **vigor híbrido**, se define como la capacidad de los híbridos de superar a sus progenitores en propiedades deseables como rendimiento, tolerancia a enfermedades, etc.



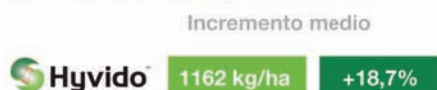
LOS DATOS MÁS IMPORTANTES PARA LA CEBADA HYVIDO EN NAVARRA

- **Localidades:** Torres de Elorz, Valle de Yerri, Berasoain, Tierra Estella, Lumbier, Ororbía
- **Estándares de referencia:** Meseta (10), Opal, Rocío
- **83% casos superior a estándar**
- **83% casos con diferencias superiores a + 700 kg/ha**

Rendimientos medios en kg/ha de Hyvido Jallon vs los cereales estándar en Navarra

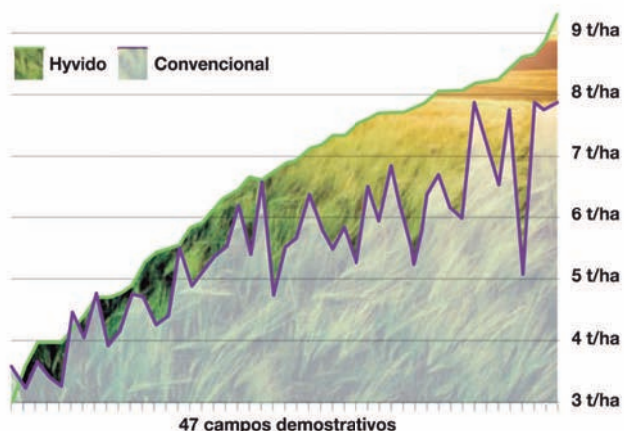


Diferencial Hyvido Jallon vs estándar en kg/ha en cada campo de Navarra

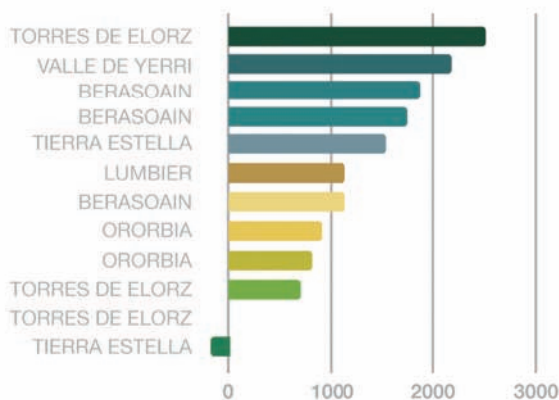


Curva de las 47 parcelas realizadas en toda España con Hyvido en 2014

Se representa el diferencial obtenido frente al cereal convencional.



Incremento por campos



Hyvido™

syngenta.

www.hyvido.es