

 GENVCE



Resultados de la red de ensayos de variedades de maíz en Castilla y León.

Campaña 2022

**Gabriel Villamayor Simón
Arturo Santiago Pajón**

Supervisores de ensayos:
Rosa María Fernández de la Fuente
José Clementino Prieto González

1. Situación del cultivo de maíz

La producción mundial de maíz en la campaña 2021/2022 fue de 1.214,9 millones de toneladas, lo que supuso un incremento del 2,8%, respecto a la campaña anterior. Sin embargo, el alto coste de los fertilizantes, con una subida de la urea por encima del 50%, así como de los fosfatos, hacen que se necesite un 40% más de grano para compensar el precio de los abonos, lo que conlleva que las previsiones para la campaña 2022/2023 estimen producciones de 1.155,9 millones de toneladas, lo que representaría una caída del 4,9 % respecto a esta campaña.

La superficie mundial sigue concentrada en cuatro países que son Estados Unidos, China, Brasil y Argentina, ellos solos, cubren más de dos tercios de la producción mundial. Como dato, Estados Unidos ha producido 382,9 millones de toneladas en el año 2022, mientras que toda la Unión Europea solamente 67 millones de toneladas. En Europa destaca Ucrania, fuera de la U.E., con 37 millones de toneladas, pero que, en esta próxima campaña, debido a la invasión de Rusia, no superará los 27 millones de toneladas.

Castilla y León, continúa siendo la Comunidad con mayor superficie cultivada, con 108.612 ha en 2022, seguida de Aragón con 87.449 ha, ambas representan más del 62,10% del total nacional que ha sido en 2022, de 315.708 ha.

La superficie de Castilla y León ha disminuido en esta última campaña respecto a 2021, debido principalmente a los problemas de disponibilidad de agua, a la sequía y las altas temperaturas, que llevaron a restricciones en los riegos y por tanto a la disminución de superficie.

La producción, debido a los problemas mencionados, también ha bajado, alcanzándose 1.360.724 toneladas, un 16% inferior a la de la campaña anterior que fue de 1.631.079 toneladas. También ha bajado la media de producción por hectárea, situándose en 12.528 kg/ha.

Tabla 1. Superficie de maíz en Castilla y León. Fuente MAPA

PROVINCIA	SUPERFICIE 2020 (ha)	SUPERFICIE 2021 (ha)	SUPERFICIE 2022 (ha)
ÁVILA	1.278	1.684	1997
BURGOS	675	944	830
LEÓN	71.837	75.607	73.787
PALENCIA	4.108	4.202	664
SALAMANCA	17.081	17.579	16.799
SEGOVIA	51	34	24
SORIA	79	113	33
VALLADOLID	5.594	6.354	3.949
ZAMORA	14.850	15.631	11.529
TOTAL	115.553	122.148	108.612

Tabla 2. Producción de maíz en Castilla y León. Fuente MAPA

PROVINCIA	PRODUCCIÓN 2020 (t)	PRODUCCIÓN 2021 (t)	PRODUCCIÓN 2022 (t)
ÁVILA	16.614	21.052	13.560
BURGOS	8.803	14.062	9.960
LEÓN	898.106	1.007.935	906.990
PALENCIA	48.557	49.621	7.655
SALAMANCA	227.246	235.168	222.815
SEGOVIA	535	354	252
SORIA	948	1.413	462
VALLADOLID	72.700	86.931	47.352
ZAMORA	214.538	214.543	151.678
TOTAL	1.488.047	1.631.079	1.360.724

Destacar que en Castilla y León se consolida una superficie cultivada superior a las cien mil hectáreas, tras unos años por debajo de esa cifra, apoyado por unos precios que han tendido al alza, y a la buena genética de las variedades, la profesionalidad de los agricultores y unos ciclos adecuados, que hacen que los rendimientos vayan

aumentando, salvo este año que las condiciones de falta de agua y estrés hídrico, han influido negativamente en los rendimientos. Remarcar que la provincia de Palencia ha sido una de las más afectadas, con una bajada significativa de la superficie al no poderse garantizar el agua de riego durante toda la campaña.

2. Red de experimentación de nuevas variedades de maíz

La red de ensayos de variedades de maíz en Castilla y León, se encuadra dentro de la red que el grupo GENVE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos) desarrolla a nivel nacional en diez Comunidades Autónomas. Tiene como finalidad conocer la adaptación y el comportamiento de las nuevas variedades de maíz que van apareciendo en el mercado, para los que el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León lleva a cabo una serie de ensayos en distintas localidades significativas de comarcas maiceras de la región. El objetivo de esta red experimental es evaluar las características y comportamiento agronómico y productivo de este nuevo material vegetal, comprobando la adaptación a dichas zonas para poder ofrecer esta información a agricultores y técnicos, y que la misma pueda resultarles de utilidad a la hora de decidir sobre las variedades a sembrar en campañas posteriores.

Los campos de ensayo de variedades se distribuyen en las localidades de Fresno de la Ribera (Zamora), Arabayona de Mógica (Salamanca) y San Juan de Torres (León), con el objetivo de tener un ensayo en cada una de las provincias con mayor superficie de maíz en Castilla y León.

Esta red de evaluación varietal está integrada solamente por ensayos de maíz de ciclo 400-500, al no realizarse ensayos 200-300, ni 600-700 dentro de la red GENVE en Castilla y León.

En esta campaña la climatología ha sido muy poco favorable, con escasez de lluvias, tanto durante el invierno como durante casi todo el ciclo de cultivo, salvo el mes de abril. Acompañado de altas temperaturas durante casi toda la primavera y todo el verano, lo que ha provocado en algunos lugares, restricciones de riego y una gran evapotranspiración. Los ciclos, se han completado correctamente, favorecidos por las altas temperaturas del verano. Las tablas muestran los resultados en esta campaña, inferiores a los de la campaña anterior.

Tabla3. Variedades ensayadas en la campaña 2022.

VARIEDAD	CICLO	TIPO	AÑO DE ENSAYO	AÑO REGISTRO	PAIS REGISTRO	EMPRESA COMERCIALIZADORA
LG3490	400		TESTIGO	2008	ITALIA	LIMAGRAIN IBERICA
P0937	500		TESTIGO	2015	ITALIA	CORTEVA PIONEER
BERLIOZ	400		3º	2018	ESLOVAQUIA	LIDEA
DKC5362	400		3º	2016	ITALIA	BAYER DEKALB
DKC5685	500		3º	2018, 2021	ITALIA, ESPAÑA	BAYER DEKALB
HOAZIX	400		3º	2019	ITALIA	RAGT IBERICA
MAS 59K	500		3º	2020	ITALIA	MAS SEEDS
P1049	500		3º	2016	ITALIA	CORTEVA PIONEER
SY BILBAO	400		3º	2019, 2020	ITALIA, ESLOVAQUIA	SYNGENTA
INDEM668	500		2º	2019	ITALIA	LIDEA
KWS INTELIGENS	400		2º	2020	ITALIA	KWS IBERICA
KWS SELECTO	400		2º	2020	FRANCIA	KWS IBERICA
P1049Y	500	OGM	2º	2018	PORTUGAL	CORTEVA PIONEER
PIANELLO	500		2º	2018, 2019	ITALIA, FRANCIA	SOUFFLET SEEDS
RGT HUXXO	500		2º	2020	ITALIA	RAGT IBERICA
SY ANDROMEDA	500		2º	2019	ITALIA	SYNGENTA
SY ARNOLD	300		2º	2021	ITALIA	SYNGENTA
MAS 576.N (DM6310)	500		1º	2022	ITALIA	MAS SEEDS
MAS 524.A (DM5340)	400		1º	2022	ITALIA	MAS SEEDS
LG31555	500		1º	2022	ITALIA	LIMAGRAIN IBERICA
EXPERTIZE	400		1º	2021	ITALIA, FRANCIA	CAUSSADE SEMENCES PRO
P0900	500		1º	2019, 2020	ITALIA, PORTUGAL	CORTEVA PIONEER
RGT MEXXPLEDE	500		1º	2020	ITALIA, FRANCIA	RAGT IBERICA

4. Discusión de resultados

En las tablas siguientes, se presentan los resultados obtenidos, para las distintas variedades, en cada una de las localidades. Las variedades seguidas de (*) son las variedades tomadas como testigo. Se muestran los resultados obtenidos en cada una de las localidades ensayadas. Los rendimientos se expresan a 14% de humedad, los índices productivos se realizan respecto a la media de los testigos, el diseño estadístico ha sido de bloques completos al azar con cuatro repeticiones en parcelas de 24 m² (3x8). La separación entre surcos es de 70 cm, y entre plantas de 15 a 17 cm. En todos los ensayos el cultivo anterior fue maíz.

La fiabilidad de los ensayos viene reflejada por su coeficiente de variación. Los ensayos se consideran válidos con un coeficiente de variación máximo del 15%. Cuando el ensayo es válido y fiable, los test de Edwards & Berry permiten determinar la diferencia significativa de rendimiento entre

variedades con un umbral del 5%, variedades a las que se les asigna la misma letra no presentan diferencias significativas.

Para simplificar las interpretaciones y poder comparar los ensayos independientemente de los valores absolutos, se utilizan los índices de producción por variedades. El índice de los testigos es 100 (media de las variedades testigo) y en función de ese valor se obtiene el índice de las demás variedades.

Los ensayos se realizan siguiendo las prácticas culturales de la comarca y se realiza una ficha en la que se recogen los datos agronómicos más importantes. Indicar que los rendimientos obtenidos en las microparcels son mayores que los que se pueden obtener en campos en extensivo, si bien los resultados de microparcels se pueden extrapolar a los de campo disminuyéndolos en un 20%.

LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS

Los ensayos están todos localizados en una zona agroclimática Regadíos fríos.

Localidad	Altitud	Latitud	Longitud
Fresno de la Ribera (ZA)	664 m	41°31'45"N	5° 33'56" O
San Juan de Torres (LE)	750 m	40°13'47,36"N	5° 50'12,81" O
Arabayona de Mojica (SA)	859 m	41° 2'22,70"N	5° 22'30,95" O

Tabla 4. Fenología del cultivo:

Localidad	Fecha			
	Siembra	Nascencia	Floración femenina	Cosecha
Fresno de la Ribera (ZA)	26/04/2022	12/05/2022	Del 9 al 14 de julio	02/11/2022
San Juan de Torres (LE)	27/04/2022	15/05/2022	Del 15 al 23 de julio	16/01/2023
Arabayona de Mojica (SA)	04/05/2022	20/05/2022	Del 11 al 23 de julio	19/01/2023

Tabla 5. Agronomía del cultivo:

Localidad	Abonado fondo			Abonado cobertera		
	Fecha	Producto	kg/ha	Fecha	Producto	kg /ha
Fresno de la Ribera (ZA)	22/04/2022	Complejo 8 15 15	900	29/05/2022	Renovation Fuerza	600
San Juan de Torres (LE)	20/04/2019	Complejo 10 20 20	600	06/06/2022	N26	700
Arabayona de Mojica (SA)	20/04/2022	Complejo 8 15 15	700	06/06/2022	N32	800

Localidad	Herbicida		Insecticida
	Fecha	Producto	(SI/NO)
Fresno de la Ribera (ZA)	30/04/2022	Primextra 2L/ha+ Spade Flexx 0.3 L/ha+ Bromoxinil 0.8L/ha+ 2-4 D (3 L/ha)	NO
San Juan de Torres (LE)	30/05/2022	Primextra (2,5 L/ha)	NO
Arabayona de Mojica (SA)	30/04/2022	Primextra2L/ha+ Spade Flexx 0.3L/ha+Sucesor 1L/ha	NO

Localidad	Riego		Suelo
	Nº	Tipo	Tipo
Fresno de la Ribera (ZA)	10-7.000 m ³ /ha	Aspersión	Franco-Arenoso
San Juan de Torres (LE)	8-7.500 m ³ /ha	Pie	Franco-Arenoso
Arabayona de Mojica (SA)	14-6.000 m ³ /ha	Aspersión	Franco-Arenoso

FRESNO DE LA RIBERA (ZAMORA). Los resultados se recogen en la tabla 6.

Los rendimientos han sido inferiores a los de la campaña pasada y a la media de campañas anteriores. Y esto podría deberse por una parte a los problemas que hubo con el riego, ya que en esta zona hubo restricciones al riego durante toda la campaña, finalizándose la

campaña de riego, la primera semana de septiembre y por otra a las altas temperaturas que hubo durante todo el ciclo del maíz, que junto con la elevada evapotranspiración afectaron muy negativamente a las producciones del cultivo.

Tabla 6. Rendimientos y características agronómicas maíz Fresno de la Ribera (Zamora)

MAÍZ CICLO 400-500			FRESNO DE LA RIBERA (Zamora)						
Variedades	Rendimiento 14% Kg/ha		Índice Productivo (%)	H %	Floración femenina	Densidad de plantas	Altura (cm)	Altura inserción mazorca	
SY BILBAO	15.022	a	118.14	18.0	11/07	9.0	282	115	
KWS SELECTO	13.323	a b	104.78	18.3	11/07	8.7	278	85	
MAS 59K	13.299	a b	104.59	19.9	11/07	9.1	244	95	
PIANELLO	13.193	a b	103.75	19.4	11/07	9.1	280	100	
EXPERTIZE	13.187	a b	103.71	20.9	11/07	9.6	274	95	
RGT MEXXPLEDE	13.013	a b	102.34	18.6	09/07	9.2	276	100	
INDEM668	12.961	a b	101.93	19.3	10/07	9.2	271	105	
P0937 *	12.866	a b	101.18	18.9	11/07	8.9	268	105	
LG3490 *	12.566	a b	98.82	18.2	10/07	8.6	306	115	
DKC5685	12.486	a b	98.20	19.8	11/07	9.1	256	95	
P1049Y	12.415	a b	97.64	21.0	11/07	9.1	288	120	
LG31555	12.290	a b	96.66	20.5	11/07	9.5	274	105	
MAS 524A	12.268	a b	96.48	19.4	10/07	9.1	279	95	
BERLIOZ	12.260	a b	96.42	19.0	11/07	8.8	284	100	
P1049	12.094	a b	95.11	20.9	13/07	8.5	248	95	
DKC5362	11.988	a b	94.28	19.0	11/07	9.0	279	90	
P0900	11.962	b	94.07	20.1	10/07	9.1	278	95	
RGT HUXXO	11.894	b	93.54	18.6	10/07	8.9	296	115	
KWS INTELIGENS	11.798	b	92.78	18.6	10/07	8.5	268	90	
SY ARNOLD	11.740	b	92.33	18.8	14/07	9.1	266	105	
HOAZIX	11.437	b	89.95	18.8	12/07	8.9	274	90	
SY ANDROMEDA	11.379	b	89.49	19.6	14/07	8.9	281	100	
MAS 576N	5.421	c	42.63	19.9	12/07	8.6	271	100	
Media ensayo (kg/ha)				12.211.4kg/ha 14 % humedad					
Media controles (kg/ha)				12.715.6kg/ha 14 % humedad					
Nivel de significación de las variedades				p valor < 0,0001					
Desviación estándar kg/ha				1055.67					
Coefficiente de Variación %				8.64 %					
Variedad control *									

No se han apreciado ataques de *Fusarium graminearum*, *Fusarium verticillioides* o de araña roja (*Tetranychus urticae*).

En cuanto a rendimientos productivos, destaca la variedad SY BILBAO con rendimientos medios de 15.022 kg/ha, significativamente superior al resto. En lo que se refiere a las variedades menos productivas, MAS 576N con 5.421kg/ha está muy alejada de las demás variedades con casi un tercio de producción, variedades bastante homogéneas y que se mueven en unos rangos de producción similares.

La humedad media del ensayo en el momento de la recolección fue del 19,4 %, siendo SY ARNOLD y SY BILBAO las de menor humedad en la recolección con 18,0 %, aunque no hay diferencias significativas con respecto a las demás. En lo referente a la fecha de floración, la variedad RGT MEXXPLEDE es la más precoz, pero únicamente dos y tres días con respecto a las demás variedades, no existiendo diferencias significativas en este apartado.

En lo referente a la altura de planta, P1049Y y BERLIOZ aparecen como las de mayor altura, siendo la de menor porte DKC5362.

SAN JUAN DE TORRES (LEÓN). Los resultados se recogen en la tabla 7.

En este ensayo, las variedades P0900 con 18.073kg/ha y MAS 524A con 17.964 kg/ha, han sido las que obtuvieron mayor rendimiento, existiendo diferencias significativas con el resto de variedades, que por otra parte son bastante homogéneas y se mueven en unos rangos de producción bastante similares si exceptuamos los cuatro variedades menos productivos (HOAZIX, SY ARNOLD, MAS 576N y DKC5362 con producciones de 15.471 kg/ha, 15.447 kg/ha, 15.431 kg/ha y 15.224 kg/ha, respectivamente) que están por debajo de los 15.500 kg/ha.

La humedad media del ensayo en el momento de la recolección fue del 21,40 %, siendo la variedad SY ANDROMEDA la que menor humedad

presentaba, con un 20.5 %. Las medias están ligeramente por encima con respecto del valor normal, ya que se cosecho a mediados de enero con una elevada humedad ambiental y esto pudo influir en el valor de humedad en el momento de la recolección.

En lo referente a la fecha de floración, destacan las variedades KWS SELECTO y KWS INTELIGENS como las más precoces, con una diferencia con las más tardías, de hasta 10 y 11 días.

En lo referente a la altura de planta MAS 576N es la de mayor altura, aunque difiere a penas 10 cm del resto de variedades que poseen un porte semejante.

Tabla 7. Rendimientos y características agronómicas maíz San Juan de Torres (León)

MAÍZ CICLO 400-500		SAN JUAN DE TORRES (LEÓN)					
Variedades	Rendimiento 14% Kg/ha	Índice Productivo (%)	H %	Floración femenina	Densidad de plantas	Altura (cm)	Altura inserción mazorca
P0900	18.073 a	102.44	21.6	22/07	-	260	80
MAS 524A	17.964 a b	101.82	21.4	18/07	-	270	80
P0937 *	17.739 a b c	100.55	21.6	26/07	-	270	70
LG3490 *	17.546 a b c d	99.45	20.5	23/07	-	300	120
RGT MEXXPLEDE	17.468 a b c d	99.01	21.0	17/07	-	280	80
INDEM668	17.389 a b c d e	98.56	21.2	15/07	-	290	105
MAS 59K	17.250 a b c d e	97.78	22.8	22/07	-	280	100
P1049Y	17.160 a b c d e	97.27	22.3	14/07	-	270	90
LG31555	17.106 a b c d e	96.96	21.8	20/07	-	290	80
P1049	17.056 a b c d e	96.68	22.1	19/07	-	280	80
DKC5685	17.047 a b c d e	96.62	21.3	19/07	-	290	90
PIANELLO	16.725 a b c d e	94.80	21.9	15/07	-	270	85
RGT HUXXO	16.714 a b c d e	94.74	20.9	15/07	-	270	95
KWS INTELIGENS	16.524 a b c d e	93.66	21.5	13/07	-	290	70
EXPERTIZE	16.369 a b c d e	92.78	21.7	21/07	-	280	90
BERLIOZ	15.830 b c d e	89.73	21.2	18/07	-	280	85
SY ANDROMEDA	15.810 b c d e	89.62	20.5	19/07	-	280	100
KWS SELECTO	15.724 c d e	89.13	21.2	12/07	-	280	95
SY BILBAO	15.574 c d e	88.28	21.6	19/07	-	290	100
HOAZIX	15.471 d e	87.69	20.8	20/07	-	260	100
SY ARNOLD	15.447 d e	87.56	21.1	15/07	-	270	100
MAS 576N	15.431 d e	87.46	21.8	21/07	-	300	115
DKC5362	15.224 e	86.29	20.6	16/07	-	260	85
Media ensayo (kg/ha)		16.636.5 kg/ha 14 % humedad					
Media controles (kg/ha)		17.642.5 kg/ha 14 % humedad					
Nivel de significación de las variedades		p valor < 0,0001					
Desviación estándar kg/ha		829.74					
Coeficiente de Variación %		4,99%					
Variedad control *							

ARABAYONA DE MOJICA (SALAMANCA). Los resultados se recogen en la tabla 8.

En este ensayo, se observa que una variedad es significativamente más productiva que el resto, concretamente la variedad DKC5685 con 21.183 kg/ha, seguida de las variedades RGT HUXXO y MAS 576N con 19.783 kg/ha y MAS 576N kg/ha, respectivamente. Se identifican tres grupos de variedades con rendimiento significativamente diferente entre ellos, pero siempre por encima de las producciones medias de la región. Destacar que este ensayo es el que presentado unos valores de productividad más elevados.

Por el contrario, y entre las variedades menos productivas, se encuentran las variedades KWS INTELIGENS con producciones de 11.407 kg/ha y la variedad MAS 524A con producciones de 14.337 Kg/ha, que son significativamente menos productivas que el resto de las variedades, sobre todo la primera.

La humedad media del ensayo en el momento de la recolección fue del 22,25 %, presentado la menor humedad la variedad SY BILBAO, con un 20,7 % . Las medias están un poco por encima de lo que cabría esperar, debido a que el ensayo se cosechó a mediados de enero con una elevada humedad ambiental, lo que sin duda influyó en el aumento de la misma.

En lo referente a la fecha de floración, destaca la variedad KWS SELECTO como la más precoz, con una diferencia con las más tardías, de hasta 10 y 11 días.

En lo referente a la altura de la planta, la variedad MAS 576N es la de mayor altura, aunque difieren en apenas 10 cm del resto de variedades que poseen un porte semejante.

Tabla 8. Rendimientos y características agronómicas maíz Arabayona de Mojica (Salamanca)

MAÍZ CICLO 400-500		ARABAYONA DE MOJICA (SALAMANCA)						
Variedades	Rendimiento 14% Kg/ha	Índice Productivo (%)	H %	Floración femenina	Densidad de plantas	Altura (cm)	Altura inserción mazorca	
DKC5685	21.183 a	120.71	21.5	22/07	-	280	80	
RGT HUXXO	19.783 a b	112.73	21.6	20/07	-	270	95	
MAS 576N	19.105 a b c	108.87	22.4	21/07	-	300	115	
P0937 *	18.919 a b c d	107.81	21.9	19/07	-	270	70	
INDEM668	18.496 a b c d e	105.40	22.9	13/07	-	280	100	
P1049Y	18.483 a b c d e	105.33	23.2	19/07	-	270	90	
RGT MEXXPLEDE	18.481 a b c d e	105.31	22.9	18/07	-	270	75	
BERLIOZ	18.456 a b c d e	105.17	22.2	15/07	-	280	80	
PIANELLO	18.333 b c d e	104.47	22.4	15/07	-	260	85	
SY ANDROMEDA	18.316 b c d e	104.37	22.4	17/07	-	280	105	
EXPERTIZE	18.207 b c d e	103.75	22.5	22/07	-	280	85	
P1049	17.412 b c d e	99.22	22.7	16/07	-	280	80	
SY BILBAO	17.291 b c d e	98.53	20.7	14/07	-	270	100	
MAS 59K	17.232 b c d e	98.20	23.0	23/07	-	280	95	
HOAZIX	17.071 b c d e f	97.28	22.6	20/07	-	260	95	
KWS SELECTO	16.955 c d e f	96.62	20.9	11/07	-	270	90	
P0900	16.898 c d e f	96.29	22.5	20/07	-	260	80	
DKC5362	16.623 c d e f	94.73	22.4	15/07	-	260	85	
SY ARNOLD	16.622 c d e f	94.72	21.3	19/07	-	280	100	
LG3490 *	16.178 d e f	92.19	21.1	16/07	-	290	110	
LG31555	15.988 e f	91.11	23.4	24/07	-	280	80	
MAS 524A	14.337 f	81.70	22.6	20/07	-	270	75	
KWS INTELIGENS	11.407 g	65.00	22.7	14/07	-	280	70	
Media ensayo (kg/ha)				17.468.6 kg/ha 14 % humedad				
Media controles (kg/ha)				17.548.5 kg/ha 14 % humedad				
Nivel de significación de las variedades				p valor < 0,0001				
Desviación estándar kg/ha				1039.29				
Coeficiente de Variación %				5.95 %				
Variedad control *								

5. Recomendaciones para el cultivo

Hay que tener en cuenta que el maíz es un cultivo de ciclo corto, y cualquier error o práctica inadecuada influye de manera inequívoca y notable en el rendimiento final.

Por ello, es aconsejable dar algunas recomendaciones que, aunque básicas y la mayoría de ellas, por todos conocidas, no están de más para el correcto manejo del cultivo.

- Elegir el ciclo adecuado a cada zona, si se retrasa la siembra, el ciclo debe ser más corto. Asimismo, si se sabe que habrá problemas de falta de agua y se va a reducir el acceso al riego, utilizar ciclos más cortos.
- Preparar correctamente el lecho de siembra. Si el suelo no está bien preparado para que las raíces se puedan desarrollar adecuadamente y aprovechen el agua y el abono, la semilla no podrá desarrollar todo su potencial. Las raíces del maíz se desarrollan en un mes, no como los cereales de otoño, que tienen todo el invierno para colonizar el suelo. Si el suelo no está bien preparado se obtendrá un menor rendimiento.
- Una mala preparación del suelo, sobre todo si no está homogéneo, ocasiona una heterogeneidad en la nacencia de las plantas, por lo que unas nacerán antes que otras, provocando sombreados de las más desarrolladas sobre las menos desarrolladas, lo que afecta a los procesos de fotosíntesis.
- La velocidad de siembra debe ser de 4-5 km/h, a más velocidad es imposible que todas las semillas se coloquen a la misma distancia y a la misma profundidad.
- Las variedades actuales permiten densidades de siembra superiores a las 80.000 a 90.000 plantas por hectárea. Variedades de porte bajo, permiten una densidad de siembra mayor.
- La primera hoja, que es redondeada, marca la salud de la planta. Si esta se seca o presenta un mal estado, es síntoma de que hay problemas.
- En siembra directa, usar variedades con mayor tolerancia a la nacencia a bajas temperaturas. Estos suelos tienen menor capacidad de acumular calor.
- En siembra directa, vigilar que no se crea suela de labor o que el suelo pueda impedir el correcto desarrollo de la raíz.
- Si es posible, realizar un análisis de suelo en el que se incluya la textura. Conocer las características del suelo facilitará realizar un abonado correcto y el conocimiento de las carencias, especialmente de microelementos, que podemos tener y tratar de corregirlo. Tener información sobre la textura, permitirá ajustar la profundidad de siembra. En suelos arcillosos no sobrepasar los 2 cm de profundidad de siembra y en arenosos, los 5 a 6 cm. Si el suelo está húmedo, la profundidad de siembra debe ser algo menor.

- En suelos arcillosos, si llueve una vez realizada la siembra, y después hace calor sin que la planta haya llegado a dos hojas, se crea una costra que impide el correcto crecimiento. Esa costra habría que romperla, si ya tuviera dos hojas la planta crecerá sin problemas.
- Para realizar un abonado correcto hay que conocer las necesidades según la producción esperada. Así, por ejemplo, en Castilla y León, para una producción media de 10 t/ha, las cantidades recomendadas serían 170 unidades de N, 80 unidades de P y 60 unidades de K. Si la producción media esperada es de 15 t/ha, las cantidades recomendadas serían 230 unidades de N, 110 unidades de P y 90 unidades de K. Si en la rotación se cultiva maíz sobre maíz y se incorporan al suelo el tallo y las hojas picadas, hay que tener en cuenta que ya se está aportando una buena cantidad de N y de K.
- Debido a la poca movilidad del fósforo, hay que procurar incorporarlo lo más cercano a la semilla para evitar problemas de absorción.
- Saber que la planta utiliza la mayor parte del nitrógeno en el periodo que va desde 15 días antes de la floración y 21 días después de la misma.
- A más calor, mayor demanda de agua y nitrógeno.
- Al aplicar el abonado de cobertura, tener cuidado de no quemar las hojas, procurar echarlo en la parte baja. Si ha tocado las hojas, regar inmediatamente.
- Importante conocer el pH y las necesidades de microelementos como zinc, manganeso y magnesio. Cuidado con los excesos de fósforo que pueden provocar carencias de zinc.
- En suelos de pH elevado y poca materia orgánica es muy probable que haya carencia de fósforo y magnesio.
- Los riegos no deberían superar los 6.000 m³/ha, evitando los encharcamientos, pues las raíces necesitan airearse.
- Tener en cuenta la textura del suelo, no sólo por la profundidad de siembra, sino también por los riegos. En suelos arenosos, riegos más frecuentes.
- El periodo clave del maíz es la floración, en ese periodo no debe tener carencia de agua, ni que se produzca estrés hídrico.
- Cada día de déficit hídrico, la producción disminuye un 6%.

- Se debe estar lo más cerca posible de la capacidad de campo, ya que al regarse aprovecha toda el agua que se echa.
- Para zonas húmedas, donde el secado del grano es más lento, se recomiendan variedades con forma de grano alargado y fino, que facilita la pérdida de humedad.
- Es importante cosechar pronto si podemos tener problemas con las micotoxinas.
- Para evitar problemas de micotoxinas es importante que la planta no haya sufrido estrés hídrico y cosechar de una forma más lenta, que impida la rotura de granos, más susceptibles a la aparición de micotoxinas.

