

La mejor genética de maíz para cada sistema productivo

Ing. Agr. M.Sc. Federico Boschi González
Lic. Melisa Cuadro Ghan
Instituto Nacional de Semillas (INASE)

En el Instituto Nacional de Semillas (INASE) somos responsables de la Evaluación Nacional de Cultivares (ENC), cuyo objetivo es generar información objetiva y confiable sobre el comportamiento agronómico de los cultivares en las condiciones de producción nacional para el Registro Nacional de Cultivares.



Conducimos los ensayos a campo de acuerdo a protocolos elaborados por el Grupo Técnico de Trabajo en Evaluación, en el que participan los diversos sectores vinculados a cada cultivo. Estos protocolos se revisan y actualizan periódicamente para responder a los cambios tecnológicos en los sistemas productivos agrícolas de nuestro país.

La ENC de maíz 2019/2020 generó información agronómica de 82 cultivares en las condiciones de producción nacional que ya están inscriptos o disponibles para ser inscriptos en el Registro Nacional de Cultivares y de esta manera, los productores podrán seleccionarlos en las siembras de la próxima zafra.

Los ensayos se dividen de acuerdo al uso de cada cultivar: 1) ensayos de maíz para silo y 2) ensayos de maíz para grano, además tenemos un tercer ensayo que se agrupa de acuerdo a la tecnología: 3) ensayo de maíz para grano con OGM regulados con medidas de Bioseguridad.

En esta publicación presentamos la información resumida. Los resultados completos de la ENC y su análisis estadístico están disponibles en www.inase.uy.

Maíz para silo

El objetivo de estos ensayos es conocer la producción de materia seca (MS) y la caracterización de valor nutritivo por cultivar para el Registro Nacional de Cultivares. Para esto, estudiamos en la localidad de Melilla, 14 cultivares con dos testigos en condiciones de riego y en secano. Para el primer ensayo, la población objetivo fue de 90.000 plantas/ha y para el segundo, 60.000 plantas/ha. El criterio de riego utilizado fue mediante balance

Cuadro 1. Producción de materia seca (kg ha⁻¹) por cultivar en secano

Cultivar	Rendimiento MS Kg ha ⁻¹	% del promedio
ACA 480 VT3P	12.119	125
KM EXP 012935 MIR 162	11.564	120
18MZ2235VT3P	10.708	111
SYN 979 VIPTERA3	10.416	108
IPB 2881 VT3Pro	9.82	102
1313	9.815	101
IPB SILERO 7710 RIG	9.659	100
EXP. 9593	9.615	99
KM EXP 402 VIP3	9.603	99
DUO30PW	9.225	95
FT 418 BMR RR2	8.949	93
ACA 498 MGRR2 (Test)	8.931	92
IPB 3790 MGRR2 (Test)	8.927	92
IPB 2881 RR2CL	8.915	92
Z8 PLUS	8.328	86
KM 4580 VT3P	8.141	84
Promedio	9.671	100

hídrico con cintas de goteros.

Cosechamos las parcelas para conocer el rendimiento de materia fresca, para ello, multiplicamos por el % de materia seca para conocer la producción por hectárea y por cada cultivar. Además, cosechamos dos plantas por parcela y las enviamos al Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía para co-

Cuadro 2.Producción de materia seca (kg ha⁻¹) por cultivar con riego

Cultivar	Rendimiento MS Kg ha ⁻¹	% del promedio
KM EXP 402 VIP3	28.913	119
KM EXP 012935 MIR 162	27.052	112
IPB 2881 RR2CL	25.856	107
18MZ2235VT3P	25.839	107
IPB SILERO 7710 RIG	25.599	106
SYN 979 VIPTERA3	25.434	105
IPB 2881 VT3Pro	24.830	103
DUO30PW	24.561	101
IPB 3790 MGRR2 (Test)	24.148	100
EXP. 9593	23.631	98
ACA 480 VT3P	23.151	96
ACA 498 MGRR2 (Test)	22.826	94
KM 4580 VT3P	21.880	90
1313	21.740	90
Z8 PLUS	21.374	88
FT 418 BMR RR2	20.596	85
Promedio	24.214	100

nocer la caracterización nutricional de cada cultivar: contenido de fibra detergente neutro (FDN), de fibra detergente ácida (FDA), y % de lignina (Lig), de proteína cruda (PC) y de cenizas (C).

En esta zafra 2019/2020, el ensayo de secano sufrió la falta de agua en el mes de enero fundamentalmente. Este déficit hídrico afectó el desarrollo del cultivo, por lo que el rendimiento promedio de materia seca fue aproximadamente de 9.600 kg/ha (Cuadro 1). En cambio, en el ensayo con riego el rendimiento promedio de materia seca estuvo en el entorno de los 24.200 kg/ha (Cuadro 2).

Si comparamos la producción de materia seca en el ensayo con riego y en secano, la diferencia fue de 150 % más, lo que equivale a que si un productor tiene una hectárea de maíz de silo con riego, para obtener la misma producción debería tener 2,5 hectáreas en secano.

La calidad nutricional por cada cultivar se detalla en el promedio de los dos ensayos. Cuando un productor selecciona un cultivar de maíz para realizar reserva forrajera como silo, es fundamental que tome en cuenta esta información para mejorar el valor nutritivo. Vale destacar dos variables muy importantes: el contenido de lignina, ya que a mayor porcentaje, menor será la digestibilidad del alimento por los animales; y el contenido de proteína cruda porque a mayor porcentaje, mayor será el valor nutritivo y la calidad forrajera (Cuadro 3).

Otro de los análisis que realizamos para caracterizar a los distintos cultivares es la estabilidad productiva año a año, en este sentido, estudiamos el comportamiento de rendimiento de los cultivares que estuvieron presentes en los dos años de la ENC (2018/2019 y 2019/2020). El rendimiento se estudia en los cuatro ambientes conjuntamente: riego y secano 2018/2019, y riego y secano 2019/2020. En este caso, participaron ocho cultivares con un promedio de rendimiento de materia seca de 19.250 kg/ha y un máximo de 20.584 kg/ha (Cuadro 4).

Cuadro 3. Contenido de materia seca, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), lignina (Lig), proteína cruda (PC) y cenizas (C)

Cultivar	Materia seca (%)	FDN (%)	FDA (%)	Lig (%)	PC (%)	C (%)
1313	27,3	55,54	28,68	4,18	7,17	5,47
18MZ2235VT3P	31,96	52,71	26,68	3,86	6,56	4,51
ACA 480 VT3P	32,42	50,5	26,66	3,41	6,92	4,55
ACA 498 MGRR2	31,53	55,62	28,4	3,88	6,8	4,98
DUO30PW	30,56	54,38	27,76	4,2	6,86	5,31
EXP. 9593	31,23	55,21	28,81	3,96	7,45	5,17
FT 418 BMR RR2	30,28	50,21	25,72	3,44	7,88	5,65
IPB 2881 RR2CL	29,86	54,48	28,6	3,94	7	5,21
IPB 2881 VT3Pro	28,38	53,55	27,88	3,94	7,4	5,14
IPB 3790 MGRR2	29,08	52,64	26,94	3,55	7,56	5,18
IPB SILERO 7710 RIG	29,35	51	26,06	3,54	6,67	4,7
KM 4580 VT3P	28,11	55,16	28,98	3,91	7,24	5,02
KM EXP 012935 MIR 162	31,66	51,06	26,53	3,65	7,08	4,55
KM EXP 402 VIP3	29,55	51,97	27,23	3,81	7	4,55
SYN 979 VIPTERA3	31,02	54,25	28,3	4,02	6,59	4,77
Z8 PLUS	27,4	57,25	29,6	4,25	7,24	4,76
Promedio	29,98	53,47	27,68	3,85	7,09	4,97

Cuadro 4. Producción de materia seca (kg ha⁻¹) por cultivar en los cuatro ensayos en el conjunto de los dos años

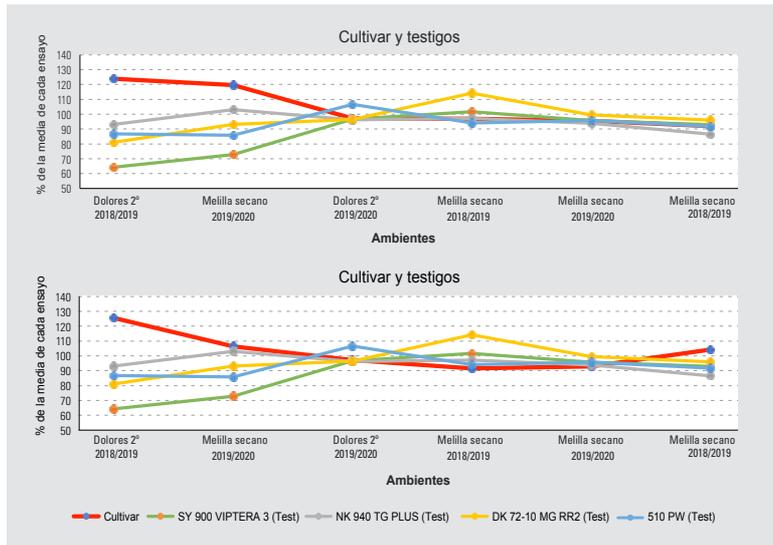
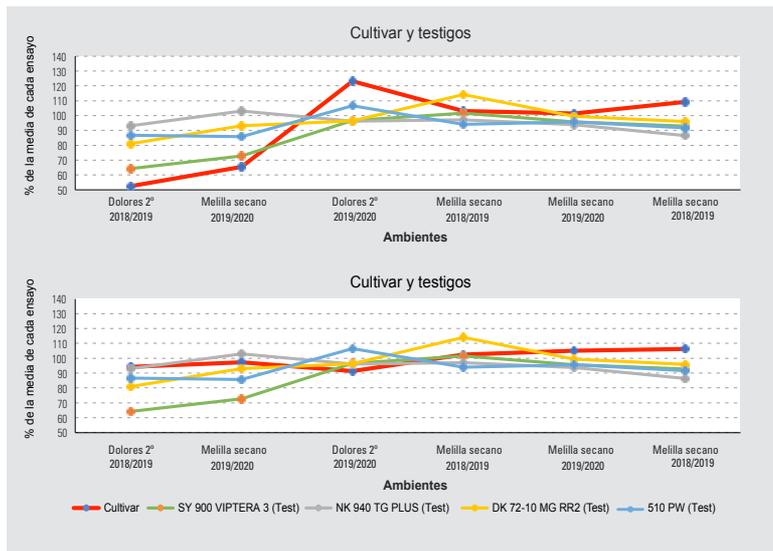
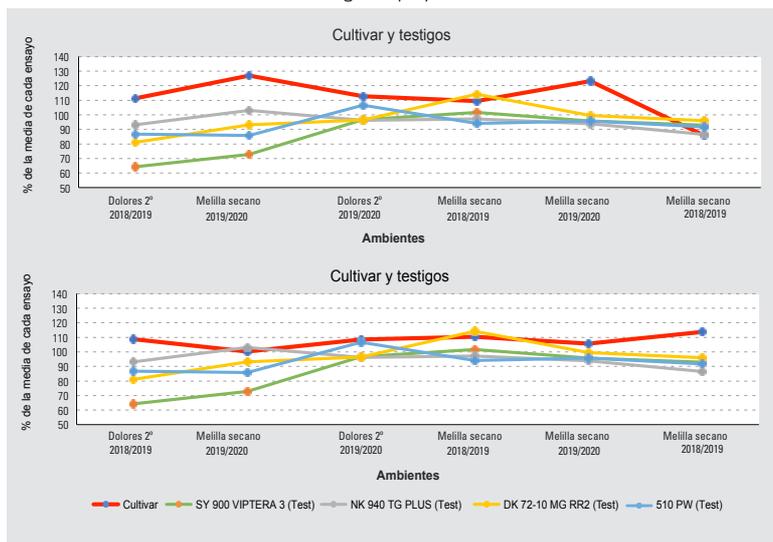
Cultivar	Rendimiento MS Kg ha ⁻¹	% del promedio
IPB SILERO 7710 RIG	20.584	107
ACA 480 VT3P	19.932	104
DUO30PW	19.715	102
IPB 2881 VT3Pro	19.281	100
ACA 498 MGRR2 (Test)	19.130	99
IPB 3790 MGRR2 (Test)	18.958	98
KM 4580 VT3P	18.675	97
FT 418 BMR RR2	17.725	92
Promedio	19.250	100

Maíz para grano

El objetivo de estos ensayos es conocer el rendimiento de grano de los nuevos cultivares en las condiciones de producción nacional para el Registro Nacional de Cultivares. En este sentido, estudiamos 62 cultivares con cuatro testigos en dos localidades con tres ambientes: en Melilla con riego y en secano, y en Dolores en secano con siembra de segunda. La población objetivo para los ensayos en secano fue de 60.000 plantas/ha y en el ensayo con riego, 90.000 plantas/ha.

Cuando todos los cultivares pasaron la madurez fisiológica, cosechamos las mazorcas de todas las plantas de los dos surcos centrales de la parcela. La humedad de cosecha estuvo entre 15 % y 27 %, dependiendo del cultivar. Luego del acondicionamiento para el secado, desgranamos las mazorcas midiendo el peso de grano corregido a 14 % de humedad para calcular el rendimiento de grano/ha por cultivar.

El ensayo de Melilla en secano presentó un rendimiento promedio de aproximadamente 7.500 kg/ha con un máximo de 10.200 kg/ha.

Gráfico 1. Primera situación interacción genotipo por ambiente**Gráfico 2.** Segunda situación interacción genotipo por ambiente**Gráfico 3.** Tercera situación interacción genotipo por ambiente

En cambio, en el ensayo con riego el promedio de rendimiento fue de 15.600 kg/ha, con un máximo de 19.200 kg/ha. El ensayo con riego, en promedio rindió un 110 % más que el de seco. En esta zafra las condiciones hídricas en el sur del país para la producción fueron desfavorables, fundamentalmente por la falta de precipitaciones en los meses de enero y febrero, lo que afectó el momento de floración y llenado de grano. El ensayo de Dolores con siembra de segunda obtuvo un rendimiento promedio de 10.600 kg/ha, con un máximo de aproximadamente 13.100 kg/ha.

Otro de los análisis que realizamos es la comparación del rendimiento relativo de los cultivares que estuvieron presentes en los dos años: 2018/2019 y 2019/2020 y en los seis ambientes, conjuntamente con los testigos. Este análisis se realiza graficando en el eje de las X los seis ambientes ordenados de menor a mayor rendimiento promedio, y en el eje de las Y el porcentaje de rendimiento relativo de cada cultivar (con los testigos) en relación al promedio de cada ensayo, que es 100.

En este estudio se pueden apreciar diferentes comportamientos de los cultivares en los distintos ambientes, a modo de ejemplo analizamos tres situaciones de rendimiento de algunos cultivares.

Primera situación: existen cultivares que obtuvieron mayor rendimiento relativo en los ambientes más restrictivos (con menor promedio de ensayos). Estos cultivares a la izquierda de la gráfica se ubican por encima de los testigos y a medida que mejoran los rendimientos promedio de los ambientes, bajan su performance relativa (Gráfico 1).

Segunda situación: algunos cultivares en los ambientes más restrictivos obtuvieron rendimientos relativos muy bajos, incluso muy por debajo de los testigos, pero a medida que el ambiente se torna más favorable y aumenta el rendimiento promedio del ensayo, se destacan y su producción está por encima de los testigos (Gráfico 2).

Tercera situación: existen cultivares que en todos los ensayos se comportaron por encima del rendimiento promedio del ensayo y también por encima del promedio de los testigos (Gráfico 3).

En esta edición de la ENC estudiamos el comportamiento agronómico de 82 nuevos cultivares de maíz en las condiciones de producción nacional para el Registro Nacional de Cultivares. Estos cultivares que ya cuentan con información agronómica de rendimiento y caracterización de acuerdo a su uso, podrán ser inscriptos en este registro. Asimismo, esta genética está disponible para que los productores, quienes podrán evaluar la información generada y seleccionar los cultivares que mejor se adapten a sus sistemas productivos. ●