



IDPAJ



UCCA

Evaluación 2021 del Rendimiento y Calidad Nutricional de Híbridos de Maíz para Ensilaje en la Región Altos de Jalisco

Ernesto Medina Núñez^{1,4,6}, Emmanuel de Jesús Gómez González⁶, Silviano Gallardo Ramírez^{2,3}, Andrés Ramírez Anaya⁶, Laura Gómez de la Torre¹, Laura Loza González⁴, Ofelia Iñiguez Gómez¹, Alfonso Peña Ramos⁵, Omar Iván Santana^{5,6}, Edgar Eduardo Pulido Chávez¹, Javier Eugenio García de Alba Verduzco¹, Blanca Catalina Ramírez Hernández¹, René de la Torre Sepúlveda⁶, Daniel Mayorga Mayorga⁴ y José de Jesús Olmos Colmenero¹

¹Centro Universitario de Los Altos, Universidad de Guadalajara.

²Instituto de Desarrollo Pecuario de Los Altos de Jalisco SC.

³Proteína Animal SA de CV.

⁴Unión de Cooperativas de Consumo Alteñas SC de RL.

⁵Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

⁶Escuela Nacional de Lechería Sustentable S de PR de RL.

Fecha de publicación: lunes 28 de marzo de 2022



**Agricultura y
Desarrollo Rural**

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

ENLS

INTRODUCCIÓN

En los últimos 12 meses el grano de maíz, ingrediente fundamental para la producción de leche de bovino en la región Altos de Jalisco, incrementó drásticamente su precio superando en algunos meses los \$8.00 por kg. Esto ha provocado un incremento en el costo de producción de la leche y una disminución en la rentabilidad de los establos lecheros. Una estrategia para disminuir o minimizar el efecto adverso de este tipo de factores externos al establo es maximizar el rendimiento del ensilaje de maíz, con un alto contenido de grano, producido por los mismos productores de leche. Una de las decisiones que contribuyen fuertemente a hacer exitosa esta estrategia es la selección de la semilla que se sembrará. En el mercado se pueden adquirir una gran diversidad de semillas de maíz para la producción de ensilaje que tienen diferente potencial de rendimiento, contenido de grano, calidad nutricional y digestibilidad. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y calidad nutricional del ensilaje de diferentes semillas de maíz comercializadas en la zona Altos de Jalisco.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron diferentes semillas de maíz comerciales para producción de ensilaje en 4 diferentes localidades de la región Altos de Jalisco. Dos localidades se manejaron bajo condiciones de riego: San Juan de los Lagos-Riego [(**SJL-R**) 21°23'37.3"N y 102°20'30.4"O] y Lagos de Moreno-Riego [(**LMO-R**) 21°18'27.3"N y 102°02'46.7"O]. Las dos localidades restantes se manejaron bajo condiciones de temporal: San Miguel el Alto-Temporal [(**SMA-T**) 21°02'36.8"N y 102°18'47.1"O] y Tepatitlán de Morelos-Temporal [(**TEP-T**) 20°52'34.4"N y 102°42'54.7"O].

Las fechas de siembra en las localidades de riego fueron: 26 de mayo de 2021 en SJL-R y 27 de mayo de 2021 en LMO-R. En las localidades de temporal, las fechas de siembra fueron: 29 de junio de 2021 en SMA-T y 25 de junio de 2021 en TEP-T.

En todas las localidades se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales consistieron de 3 surcos de 5 m de longitud y 0.75 m de ancho. La preparación del terreno se realizó conforme a la labranza que sigue cada productor dueño de las parcelas. En todas las localidades se sembraron 110,000 semillas por hectárea y no se realizó aclareo de plantas después de la emergencia. En todas las localidades se aplicaron 20 kg/ha de insecticida Clorpirifos Etil a la siembra. Inmediatamente después de la siembra se aplicó el herbicida preemergente Harness (Acetoclor) a razón de 2 L/ha mezclado con 2 kg/ha del herbicida Calibre 90 (Atrazina). Después de la siembra, el control de malezas y de plagas animales se realizó de acuerdo a las necesidades y condiciones de cada localidad.

Cada localidad tuvo un programa de fertilización que se determinó de acuerdo a los resultados del análisis de suelo obtenidos previo a la siembra, teniendo como meta un rendimiento de 30 toneladas de MS por hectárea en las localidades de riego y de 25 toneladas de MS por hectárea para las localidades de temporal.

Para las mediciones de las variables experimentales se utilizaron los tres surcos de cada unidad experimental. Durante el crecimiento del cultivo se realizaron mediciones del número de plantas que emergieron, número de plantas a floración femenina, días a floración femenina y número de plantas que llegaron a cosecha.

La cosecha de todos los híbridos sembrados en una misma localidad se realizó el mismo día. El criterio para la cosecha fue que el contenido de MS de la planta completa de la mayoría de híbridos rebasara el 40%. La cosecha de forraje se realizó utilizando una ensiladora experimental de dos surcos, la cual estaba habilitada con una báscula.

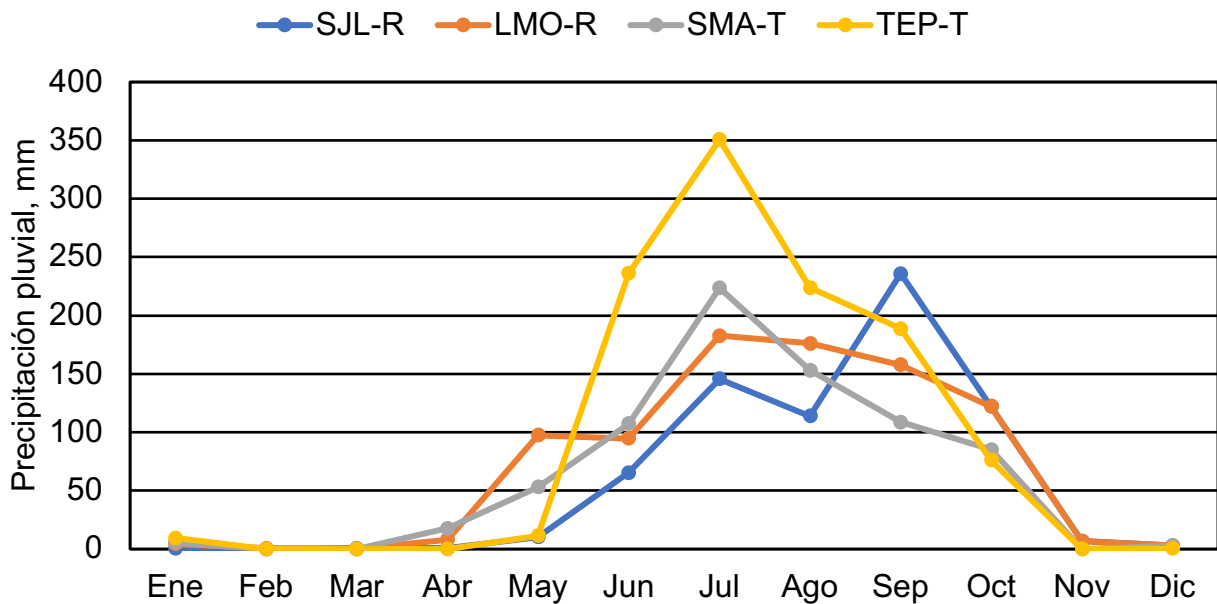
Las fechas de cosecha fueron: 12 de noviembre de 2021 (170 días después de la siembra) en SJL-R, 06 de noviembre de 2021 (163 días después de la siembra) en LMO-R, 17 de noviembre de 2021 (141 días después de la siembra) en SMA-T y 16 de noviembre de 2021 (144 días después de la siembra) en TEP-T.

De cada unidad experimental se cosechó todo el forraje, se registró su peso fresco y se tomó una muestra para su análisis utilizando metodologías de química húmeda y NIR. Los parámetros evaluados fueron: contenido de MS, ceniza, proteína cruda (**PC**), grasa cruda (**GC**) y fibra detergente neutro (**FDN**). El contenido de carbohidratos no-fibrosos (**CNF**) se calculó por diferencia utilizando la siguiente fórmula: $CNF, \% \text{ de la MS} = 100 - (\% PC + \% FDN + \% GC + \% \text{ cenizas})$. También se midió la digestibilidad ruminal *in situ* de la MS en 24 horas.

El análisis estadístico de los datos obtenidos en cada localidad se realizó utilizando el programa R para obtener su análisis de varianza y para hacer una comparación de medias, mediante la prueba de la diferencia mínima significativa, de todas las variables de respuesta.

RESULTADOS

Precipitación pluvial durante el año 2021.



Gráfica 1. Precipitación pluvial anual en las 4 localidades¹ de Altos de Jalisco utilizadas para la evaluación de híbridos de maíz para producción de ensilaje en el año 2021.

¹SJL-R = San Juan de los Lagos-Riego (precipitación pluvial anual total = 705 mm); LMO-R = Lagos de Moreno-Riego (precipitación pluvial anual total = 854 mm); SMA-T = San Miguel el Alto-Temporal (precipitación pluvial anual total = 757 mm); y TEP-T = Tepatitlán de Morelos-Temporal (precipitación pluvial anual total = 1,097 mm; los datos de esta localidad fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campus Tepatitlán de Morelos, Jalisco).

Evaluación de híbridos de maíz para ensilaje.

Tabla 1. Resumen de condiciones climáticas y promedio de producción de materia seca por hectárea de ensilaje de híbridos de maíz evaluados en 4 localidades de Altos de Jalisco en el año 2021.

Localidad¹	HTE no.	MS %	RMS t/ha	DCO no.	DFE no.	UCAFF no.	UCACO no.	UCAD no.	PPCO mm	PPJA %
SJL-R	29	57.5	22.6	170	78	808	1659	9.8	688	38.8
LMO-R	14	59.3	21.7	163	76	786	1590	9.8	757	47.4
SMA-T	29	56.7	21.5	141	77	794	1341	9.5	592	63.6
TEP-T	29	61.8	18.7	144	82	757	1285	8.9	875 ²	65.7

¹SJL-R = San Juan de los Lagos-Riego; LMO-R = Lagos de Moreno-Riego; SMA-T = San Miguel el Alto-Temporal; y TEP-T = Tepatitlán de Morelos-Temporal.

²Los datos de precipitación pluvial de esta localidad fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campus Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

HTE = número de híbridos totales evaluados; MS = contenido de materia seca del forraje a la cosecha; RMS = rendimiento de materia seca; DCO = número de días de siembra a cosecha; DFE = número de días de siembra a floración femenina; UCAFF = unidades calor acumuladas de siembra a floración femenina; UCACO = unidades calor acumuladas de siembra a cosecha; UCAD = unidades calor acumuladas por día; PPCO = precipitación pluvial acumulada de siembra a cosecha; y PPJA = precipitación pluvial durante julio y agosto, porcentaje de la precipitación pluvial acumulada de siembra a cosecha.

Tabla 2. Resumen de la digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca y del rendimiento de materia seca digestible de híbridos de maíz evaluados en 4 localidades de Altos de Jalisco en el año 2021.

Localidad¹	HTE no.	MS %	FDN % de la MS	CNF % de la MS	DMS24 %	RMS t/ha	RMSD t/ha
SJL-R	14	54.1	43.3	43.9	56.5	26.5	15.0
LMO-R	8	53.8	44.7	42.4	55.6	25.5	14.2
SMA-T	20	57.7	58.5	27.7	42.5	22.5	9.55
TEP-T	20	61.6	56.7	30.4	47.0	19.5	9.13

¹SJL-R = San Juan de los Lagos-Riego; LMO-R = Lagos de Moreno-Riego; SMA-T = San Miguel el Alto-Temporal; y TEP-T = Tepatitlán de Morelos-Temporal.

HTE = número de híbridos totales evaluados; MS = contenido de materia seca del forraje a la cosecha; FDN = fibra detergente neutro; CNF = carbohidratos no-fibrosos; DMS24 = digestibilidad ruminal *in situ* en 24 horas; RMS = rendimiento de materia seca; y RMSD = rendimiento de materia seca digestible.

Tabla 3. Resultados de variables agronómicas, contenido de nutrientes, rendimiento de materia seca y nutrientes y digestibilidad *in situ* de híbridos de maíz evaluados para ensilaje en la localidad de **San Juan de los Lagos en condiciones de riego** [(S JL-R) 21°23'37.3"N y 102°20'30.4"O] en el año 2021.

Marca	Híbrido	PEM %	PFF %	DFE días	UCAFF no.	NPC no.	PPC %	MS %	CEN % MS	GC % MS	PC % MS	FDN % MS	CNF % MS	RMS t/ha	RCEN t/ha	RGC t/ha	RPC t/ha	RFDN t/ha	RCNF t/ha	DMS24 %	RMSD24 t/ha
ASPROS	SUPREMO	90.9	92.5	80	818	93455	85.0	47.2	4.37	2.47	7.27	41.1	44.8	30.0	1.31	0.74	2.18	12.4	13.5	57.7	17.3
ASPROS	SAMURÁI	95.3	90.4	76	791	91890	83.5	49.7	3.77	2.17	6.92	42.8	44.4	29.6	1.11	0.64	2.04	12.7	13.1	58.1	17.2
NK	NK858W	95.5	92.3	76	788	91667	83.3	51.1	3.90	2.59	7.28	38.6	47.6	28.0	1.09	0.72	2.04	10.8	13.3	60.2	16.9
DEKALB	DK4018	90.2	87.4	79	817	93008	84.6	64.1	3.85	2.31	5.66	44.8	43.3	27.7	1.06	0.63	1.56	12.5	11.9	57.4	15.9
NK	NK880W	92.7	93.9	79	814	93455	85.0	46.8	4.33	2.30	6.90	42.6	43.9	24.9	1.05	0.58	1.71	10.6	11.0	63.0	15.7
ASGROW	SALAMANDRA	90.2	90.2	78	804	81829	74.4	53.5	3.93	2.46	6.60	41.8	45.2	28.4	1.11	0.71	1.88	11.8	12.9	55.0	15.6
ASGROW	ÓRICE	89.0	88.6	79	811	75346	68.5	54.7	4.27	2.29	6.32	46.2	40.9	26.5	1.10	0.60	1.67	12.2	10.9	58.1	15.4
TECHAG	TG976W	90.9	89.4	79	816	90996	82.7	52.1	3.41	2.02	6.39	44.7	43.5	26.4	0.90	0.53	1.68	11.8	11.5	57.9	15.3
TECHAG	TG977W	78.9	80.5	80	827	85183	77.4	47.6	4.08	2.35	7.14	42.1	44.3	26.2	1.07	0.62	1.87	11.0	11.7	57.1	15.0
NOVASEM	NB931	92.5	90.4	77	793	91443	83.1	61.3	3.77	2.36	6.23	44.2	43.4	25.3	0.96	0.59	1.57	11.2	11.0	58.1	14.7
PIONNER	P3026W	92.5	89.4	77	796	86524	78.7	56.6	3.78	2.23	6.93	43.7	43.3	25.3	0.97	0.57	1.77	11.1	11.0	53.9	13.7
NOVASEM	NA875	85.2	81.5	76	786	79146	72.0	55.2	3.66	2.19	6.51	43.6	44.1	24.8	0.89	0.53	1.60	10.8	10.9	52.8	13.1
PIONNER	P3265W	90.0	85.6	76	781	79146	72.0	53.2	3.76	2.40	5.93	41.8	46.1	24.0	0.91	0.58	1.42	10.1	11.0	53.6	12.9
DEKALB	DK4020Y	90.9	91.3	78	807	88537	80.5	64.2	3.45	2.09	5.74	48.4	40.3	24.3	0.84	0.50	1.40	11.8	9.75	49.0	11.9
ADVANTA	CAÑONERO	94.6	89.2	76	785	88238	80.2	56.1	3.77	2.07	7.12	42.3	44.7	23.7	0.89	0.49	1.68	10.0	10.6	-	-
PIONNER	P3260W	89.4	87.8	77	793	93081	76.6	51.6	3.97	2.25	6.34	44.0	43.4	23.5	0.93	0.53	1.49	10.3	10.2	-	-
BERENTSEN	IMPARABLE	79.3	77.2	81	832	81829	74.4	53.5	3.65	1.97	6.29	45.2	42.9	23.3	0.85	0.46	1.47	10.5	10.0	-	-
NOVASEM	NB723	93.5	92.1	81	832	91220	82.9	51.9	4.59	2.45	7.00	44.9	41.0	23.0	1.05	0.56	1.61	10.3	9.48	-	-
BERENTSEN	LEÑADOR	90.7	86.6	82	843	84289	76.6	58.2	4.07	1.99	6.56	48.4	38.9	22.7	0.92	0.46	1.49	10.9	8.94	-	-
BREVANT	B3715	88.4	87.2	77	793	89207	81.1	50.7	3.58	2.13	6.67	44.3	43.3	22.1	0.80	0.47	1.50	9.77	9.57	-	-
CERES	XR60	91.1	89.8	75	781	65955	60.0	55.7	4.40	2.07	7.59	45.3	40.6	21.4	0.94	0.47	1.64	9.50	8.88	-	-
UNISEM	TITÁN	87.4	84.8	80	819	75346	68.5	59.3	3.83	2.05	6.46	45.4	42.3	20.8	0.79	0.43	1.34	9.41	8.88	-	-
MASSEEDS	MASTROP143	90.0	88.6	77	795	85407	77.6	57.4	3.74	2.02	6.48	44.9	42.9	19.8	0.74	0.40	1.28	8.85	8.49	-	-
AZTECA	AZ444	91.5	89.6	79	819	78699	71.5	54.8	3.82	2.19	6.36	44.8	42.9	18.4	0.70	0.41	1.18	8.20	7.91	-	-
EAGLE	50F12W	92.7	90.9	78	802	73110	66.5	67.5	3.35	1.75	5.81	49.0	40.1	17.5	0.58	0.31	1.01	8.52	7.10	-	-
ALEVO	20W41	91.3	84.1	81	832	80264	73.0	73.1	3.81	1.74	5.95	54.7	33.8	16.1	0.62	0.97	0.97	8.75	5.48	-	-
AZTECA	AZ555A	89.2	85.6	77	793	78476	71.3	65.9	3.95	2.07	6.60	51.9	35.5	15.1	0.60	0.31	0.99	7.77	5.41	-	-
UNISEM	ZEUS	84.3	81.7	79	819	62378	56.7	74.7	4.31	1.25	5.87	60.3	28.3	9.82	0.42	0.12	0.59	5.92	2.77	-	-
ALEVO	20Y65	87.5	82.5	83	856	60366	54.9	79.9	5.36	0.95	7.49	67.5	18.7	6.65	0.36	0.06	0.50	4.49	1.25	-	-
Media		89.8	87.6	78	808	83086	75.3	57.5	3.95	2.11	6.57	46.2	41.2	22.6	0.88	0.49	1.49	10.13	9.60	56.5	15.0
DMS 0.10		5.29	4.85	1.61	15.9	13714	12.1	5.88	0.59	0.34	0.92	4.16	4.11	4.40	0.21	0.13	0.37	2.04	2.15	-	2.91

PEM = porcentaje de plantas emergidas; PFF = porcentaje de plantas a floración femenina; DFE = días a floración femenina; UCAFF = unidades calor acumuladas a floración femenina; NPC = número de plantas por hectárea que se cosecharon; PPC

= porcentaje de plantas que se cosecharon, de las semillas originalmente sembradas; MS = contenido de materia seca del forraje a la cosecha; CEN = ceniza; GC = grasa cruda; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; CNF = carbohidratos no-fibrosos; RMS = rendimiento de materia seca; RCEN = rendimiento de ceniza; RGC = rendimiento de grasa cruda; RPC = rendimiento de proteína cruda; RFDN = rendimiento de fibra detergente neutro; RCNF = rendimiento de carbohidratos no-fibrosos; DMS24 = digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca en 24 horas; RMSD = rendimiento de materia seca digestible; y DMS 0.10 = diferencia mínima significativa a un nivel de probabilidad del 10%.
Los valores resaltados en negritas en cada columna conforman el grupo estadísticamente superior.
Los resultados sombreados con color verde son los mejores estimadores del desempeño de los híbridos.

Tabla 4. Resultados de variables agronómicas, contenido de nutrientes, rendimiento de materia seca y nutrientes y digestibilidad *in situ* de híbridos de maíz evaluados para ensilaje en la localidad de **Lagos de Moreno en condiciones de riego** [(LMO-R) 21°18'27.3"N y 102°02'46.7"O] en el año 2021.

Marca	Híbrido	PEM %	PFF %	DFE días	UCAFF no.	NPC no.	PPC %	MS %	CEN % MS	GC % MS	PC % MS	FDN % MS	CNF % MS	RMS t/ha	RCEN t/ha	RGC t/ha	RPC t/ha	RFDN t/ha	RCNF t/ha	DMS24 %	RMDS24 t/ha
PIONNER	P3265W	93.1	91.1	73	758	92785	84.3	52.9	4.58	2.42	6.64	42.9	43.5	27.9	1.28	0.68	1.85	12.0	12.2	60.0	16.8
NK	NK880W	92.5	88.2	78	805	93232	84.8	49.4	4.38	2.38	6.54	43.2	43.5	27.4	1.20	0.64	1.78	12.0	11.9	59.5	16.3
ASGROW	SALAMANDRA	93.8	93.2	75	782	92710	84.3	56.2	4.35	2.32	6.09	44.2	43.1	26.4	1.15	0.62	1.61	11.6	11.4	53.3	14.1
ASPROS	SUPREMO	91.5	88.2	78	802	91667	83.3	47.5	4.87	2.40	6.98	43.7	42.1	25.1	1.23	0.60	1.74	11.0	10.5	55.6	14.0
NOVASEM	NB723	95.3	93.9	77	788	97927	89.0	51.5	4.10	2.15	6.01	45.6	42.1	24.6	1.01	0.53	1.48	11.2	10.4	56.8	13.9
TECHAG	TG977W	87.8	86.4	79	812	86748	78.9	47.6	4.41	2.46	6.98	41.6	44.5	23.7	1.05	0.58	1.65	9.88	10.5	55.8	13.2
BREVANT	B3715	93.7	91.9	74	769	93232	84.8	58.1	3.60	2.27	6.06	44.3	43.8	23.6	0.85	0.53	1.42	10.4	10.3	54.1	12.7
DEKALB	DK4018	92.7	92.3	75	776	94573	86.0	67.2	3.97	1.81	4.88	52.5	36.9	24.9	0.99	0.45	1.20	13.0	9.24	49.5	12.3
CERES	XR60	94.1	93.5	74	763	97033	88.2	59.2	4.22	2.07	6.99	45.4	41.3	22.3	0.95	0.46	1.57	10.2	9.15	-	-
BERENTSEN	IMPARABLE	92.9	92.1	79	816	85630	77.8	60.4	3.64	1.94	6.61	47.3	40.5	21.1	0.75	0.41	1.36	9.85	8.69	-	-
MASSEEDS	MASTROP143	90.4	88.0	74	771	88760	80.7	52.3	4.11	1.92	6.19	47.0	40.8	16.9	0.69	0.32	1.04	7.94	6.88	-	-
UNISEM	ZEUS	89.4	87.0	75	781	80041	72.8	80.4	4.62	1.63	6.30	59.0	28.4	14.4	0.67	0.24	0.94	8.47	4.10	-	-
ALEVO	20W41	92.3	89.2	79	812	81606	74.2	75.8	4.14	1.52	6.44	58.6	29.3	14.3	0.59	0.22	0.92	8.35	4.20	-	-
AZTECA	AZ555A	89.4	88.0	74	766	70874	64.4	71.7	3.96	1.80	5.95	54.2	34.1	11.6	0.47	0.21	0.71	6.22	4.01	-	-
Media		92.1	90.2	76	786	89058	81.0	59.3	4.21	2.08	6.33	47.8	39.6	21.7	0.92	0.46	1.38	10.15	8.82	55.6	14.2
DMS 0.10		2.94	4.45	1.37	14.8	6415	5.8	3.97	0.53	0.33	1.09	4.28	4.04	3.38	0.16	0.10	0.26	1.63	1.84	-	2.07

PEM = porcentaje de plantas emergidas; PFF = porcentaje de plantas a floración femenina; DFF = días a floración femenina; UCAFF = unidades calor acumuladas a floración femenina; NPC = número de plantas por hectárea que se cosecharon; PPC = porcentaje de plantas que se cosecharon, de las semillas originalmente sembradas; MS = contenido de materia seca del forraje a la cosecha; CEN = ceniza; GC = grasa cruda; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; CNF = carbohidratos no-fibrosos; RMS = rendimiento de materia seca; RCEN = rendimiento de ceniza; RGC = rendimiento de grasa cruda; RPC = rendimiento de proteína cruda; RFDN = rendimiento de fibra detergente neutro; RCNF = rendimiento de carbohidratos no-fibrosos; DMS24 = digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca en 24 horas; RMDS = rendimiento de materia seca digestible; y DMS 0.10 = diferencia mínima significativa a un nivel de probabilidad del 10%.

Los valores resaltados en negritas en cada columna conforman el grupo estadísticamente superior.

Los resultados sombreados con color verde son los mejores estimadores del desempeño de los híbridos.

Tabla 5. Resultados de variables agronómicas, contenido de nutrientes, rendimiento de materia seca y nutrientes y digestibilidad *in situ* de híbridos de maíz evaluados para ensilaje en la localidad de **San Miguel el Alto en condiciones de temporal [(SMA-T) 21°02'36.8"N y 102°18'47.1"O]** en el año 2021.

Marca	Híbrido	PEM %	PFF %	DFF días	UCAFF no.	NPC no.	PPC %	MS %	CEN % MS	GC % MS	PC % MS	FDN % MS	CNF % MS	RMS t/ha	RCEN t/ha	RGC t/ha	RPC t/ha	RFDN t/ha	RCNF t/ha	DMS24 %	RMSD24 t/ha
NK	NK880W	96.0	92.4	78	807	98933	89.9	54.4	5.69	1.66	9.30	55.2	28.2	24.9	1.41	0.42	2.31	13.7	7.11	47.1	11.7
PIONNER	P3026W	95.5	90.7	75	774	97480	88.6	59.9	4.46	1.23	7.13	59.4	27.8	25.2	1.12	0.31	1.80	15.0	7.01	44.3	11.2
UNISEM	TITÁN	90.2	83.2	75	778	88537	80.5	60.6	4.06	1.21	7.32	59.9	27.5	22.3	0.91	0.27	1.63	13.4	6.13	46.9	10.5
DEKALB	DK4018	94.8	93.6	79	812	98262	89.3	67.2	4.92	1.31	7.24	60.7	25.9	24.8	1.22	0.32	1.80	15.1	6.42	40.5	10.1
PIONNER	P3265W	93.6	88.4	75	779	94909	86.3	60.8	4.78	1.24	7.17	61.0	25.8	22.9	1.10	0.28	1.64	14.0	5.92	43.3	9.92
ASGROW	ÓRICE	90.2	91.8	79	818	94909	86.3	62.1	4.23	1.32	6.51	59.8	28.2	24.5	1.03	0.33	1.59	14.6	6.95	40.3	9.86
ASPROS	SUPREMO	92.1	86.3	79	817	93902	85.4	59.0	5.46	1.60	8.10	54.8	30.1	22.7	1.25	0.36	1.85	12.4	6.82	43.0	9.78
TECHAG	TG977W	93.0	89.9	80	823	94909	86.3	54.6	5.77	1.37	9.28	57.5	26.0	21.6	1.24	0.29	1.99	12.5	5.60	45.2	9.75
TECHAG	TG976W	88.1	84.8	80	822	92561	84.1	43.6	5.12	1.46	8.82	55.0	29.6	20.9	1.07	0.30	1.84	11.5	6.19	46.6	9.73
NK	NK858W	94.5	87.5	75	776	94573	86.0	51.9	4.04	1.27	7.14	59.6	28.0	22.2	0.90	0.28	1.58	13.2	6.22	43.7	9.69
PIONNER	P3260W	93.3	89.3	75	771	92226	83.8	51.1	4.71	1.34	7.96	57.4	28.5	23.1	1.08	0.31	1.82	13.2	6.65	41.8	9.66
ASPROS	SAMURÁI	91.2	86.6	74	771	90213	82.0	53.0	4.19	1.39	7.76	57.6	29.1	22.0	0.92	0.30	1.70	12.7	6.39	43.5	9.56
UNISEM	ZEUS	89.6	84.8	77	797	91890	83.5	59.8	4.89	1.18	6.70	62.2	25.1	21.0	1.03	0.25	1.41	13.1	5.24	44.6	9.35
NOVASEM	NB931	91.5	88.4	77	794	93902	85.4	55.1	4.48	1.38	8.31	56.7	29.2	21.2	0.95	0.29	1.74	12.0	6.18	43.8	9.28
NOVASEM	NA875	89.0	83.5	75	779	88872	80.8	57.3	4.89	1.32	8.51	58.8	26.5	21.2	1.03	0.28	1.80	12.4	5.63	42.8	9.07
CERES	XR60	89.3	83.5	74	769	87530	79.6	64.5	4.49	1.41	7.73	57.3	29.1	21.8	0.97	0.30	1.66	12.6	6.31	41.4	9.05
ALEVO	20W41	92.7	90.7	78	805	94797	86.2	67.7	4.07	0.93	6.70	67.0	21.4	23.4	0.95	0.21	1.55	15.7	4.99	38.4	9.00
ALEVO	20Y65	91.8	83.5	81	831	86524	78.7	54.2	4.22	1.16	6.95	60.0	27.7	21.3	0.90	0.25	1.49	12.8	5.91	39.5	8.43
BREVANT	B3715	88.7	81.4	74	767	88201	80.2	58.6	4.66	1.32	7.70	56.6	29.7	21.3	1.00	0.28	1.65	12.0	6.33	37.4	7.97
ASGROW	SALAMANDRA	94.7	91.5	77	797	96138	87.4	57.9	4.89	1.55	8.88	53.4	31.2	21.3	1.05	0.33	1.91	11.4	6.66	35.1	7.48
BERENTSEN	IMPARABLE	92.7	84.8	80	825	91220	82.9	53.5	4.65	1.21	7.70	58.2	28.2	20.9	0.97	0.25	1.61	12.1	5.88	-	-
EAGLE	50F12W	94.2	89.6	74	771	95579	86.9	56.2	4.02	1.12	6.93	61.6	26.3	20.8	0.84	0.23	1.44	12.8	5.47	-	-
DEKALB	DK4020Y	94.2	89.3	77	797	94573	86.0	57.5	4.52	1.45	7.45	56.2	30.3	20.5	0.92	0.30	1.51	11.5	6.28	-	-
NOVASEM	NB723	87.8	89.0	80	823	95691	87.0	51.4	5.83	1.42	9.50	59.1	24.1	20.0	1.17	0.28	1.90	11.8	4.83	-	-
BERENTSEN	LEÑADOR	91.8	84.1	80	831	82165	74.7	49.9	5.63	1.09	8.65	62.9	21.8	19.4	1.09	0.21	1.68	12.2	4.21	-	-
ADVANTA	CAÑONERO	89.9	81.4	73	757	88537	80.5	48.3	4.48	1.04	7.59	61.7	25.2	18.7	0.84	0.19	1.42	11.5	4.70	-	-
AZTECA	AZ444	90.2	82.0	76	789	87195	79.3	58.8	4.34	1.35	7.86	59.5	27.0	17.5	0.76	0.24	1.39	10.4	4.74	-	-
MASSEEDS	MASTROP143	92.4	86.3	76	784	89207	81.1	58.3	4.82	1.00	6.78	64.3	23.2	17.4	0.85	0.17	1.19	11.2	4.02	-	-
AZTECA	AZ555A	89.6	82.9	74	764	87195	79.3	56.5	5.30	1.53	9.20	55.5	28.5	17.4	0.92	0.27	1.59	9.64	4.99	-	-
Media		91.8	86.9	77	794	92091	83.7	56.7	4.74	1.30	7.82	58.9	27.2	21.5	1.02	0.28	1.67	12.6	5.85	42.5	9.55
DMS 0.10		5.30	5.30	1.12	11.1	5462	4.97	4.32	0.88	0.25	1.38	3.62	3.59	2.48	0.21	0.06	0.31	1.59	1.13	-	1.07

PEM = porcentaje de plantas emergidas; PFF = porcentaje de plantas a floración femenina; DFF = días a floración femenina; UCAFF = unidades calor acumuladas a floración femenina; NPC = numero de plantas por hectárea que se cosecharon; PPC

= porcentaje de plantas que se cosecharon, de las semillas originalmente sembradas; MS = contenido de materia seca del forraje a la cosecha; CEN = ceniza; GC = grasa cruda; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; CNF = carbohidratos no-fibrosos; RMS = rendimiento de materia seca; RCEN = rendimiento de ceniza; RGC = rendimiento de grasa cruda; RPC = rendimiento de proteína cruda; RFDN = rendimiento de fibra detergente neutro; RCNF = rendimiento de carbohidratos no-fibrosos; DMS24 = digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca en 24 horas; RMSD = rendimiento de materia seca digestible; y DMS 0.10 = diferencia mínima significativa a un nivel de probabilidad del 10%.
Los valores resaltados en negritas en cada columna conforman el grupo estadísticamente superior.
Los resultados sombreados con color verde son los mejores estimadores del desempeño de los híbridos.

Tabla 6. Resultados de variables agronómicas, contenido de nutrientes, rendimiento de materia seca y nutrientes y digestibilidad *in situ* de híbridos de maíz evaluados para ensilaje en la localidad de **Tepatitlán de Morelos en condiciones de temporal** [(TEP-T) 20°52'34.4"N y 102°42'54.7"O] en el año 2021.

Marca	Híbrido	PEM %	PFF %	DFF días	UCAFF no.	NPC no.	PPC %	MS %	CEN % MS	GC % MS	PC % MS	FDN % MS	CNF % MS	RMS t/ha	RCEN t/ha	RGC t/ha	RPC t/ha	RFDN t/ha	RCNF t/ha	DMS24 %	RMSD24 t/ha
ASPROS	SUPREMO	92.3	89.8	84	779	94573	86.0	53.7	4.75	1.82	7.67	51.1	34.7	21.1	1.00	0.39	1.60	10.7	7.33	51.1	10.8
NK	NK880W	93.2	87.3	85	786	93902	85.4	53.1	4.89	1.56	7.95	53.9	31.7	18.6	0.90	0.29	1.47	10.0	5.91	55.5	10.3
ADVANTA	CAÑONERO	92.1	89.4	79	729	96809	88.0	56.3	4.15	1.38	7.49	57.6	29.4	18.7	0.77	0.26	1.40	10.7	5.52	54.0	10.1
ASGROW	ÓRICE	89.0	88.4	84	776	95691	87.0	65.3	3.80	1.23	5.94	60.3	28.8	19.6	0.74	0.24	1.16	11.8	5.62	51.0	9.97
CERES	XR60	92.3	86.2	79	723	93902	85.4	66.2	4.28	1.59	7.74	54.3	32.0	20.0	0.86	0.33	1.57	10.6	6.62	49.7	9.94
DEKALB	DK4018	92.7	91.7	83	769	97256	88.4	67.7	4.15	1.39	6.95	55.9	31.6	23.5	0.98	0.32	1.62	13.2	7.40	40.9	9.63
TECHAG	TG977W	89.2	89.2	84	772	95393	86.7	62.5	5.11	1.62	9.23	54.8	29.2	18.8	0.96	0.30	1.73	10.3	5.53	50.7	9.54
NK	NK858W	93.5	91.9	81	746	97182	88.3	58.3	4.31	1.46	7.67	57.1	29.5	18.7	0.81	0.27	1.44	10.7	5.53	50.3	9.43
DEKALB	DK4021	86.4	83.9	80	739	95915	87.2	57.1	4.28	1.69	7.45	53.5	33.1	18.8	0.80	0.31	1.39	10.1	6.23	49.8	9.37
NOVASEM	NB931	94.1	90.7	82	749	96585	87.8	63.5	4.41	1.43	7.84	56.2	30.1	18.5	0.81	0.26	1.44	10.4	5.57	50.2	9.27
ASGROW	SALAMANDRA	88.2	87.0	82	751	93455	85.0	62.6	3.95	1.52	6.68	56.1	31.7	19.8	0.78	0.30	1.32	11.1	6.28	46.4	9.20
DEKALB	DK4020Y	89.4	85.2	82	756	95691	87.0	64.1	3.90	1.56	6.60	54.1	33.9	18.6	0.73	0.29	1.22	10.1	6.31	48.7	9.08
EAGLE	50F12W	90.9	90.0	81	744	95020	86.4	64.9	3.60	1.36	6.82	55.2	33.0	18.7	0.67	0.25	1.27	10.3	6.18	47.9	8.96
BREVANT	B3715	89.4	84.8	80	735	92114	83.7	65.2	4.48	1.61	8.35	55.7	29.9	19.5	0.88	0.31	1.62	11.0	5.75	45.5	8.89
UNISEM	TITÁN	89.8	87.6	81	744	95691	87.0	64.8	4.01	1.26	7.61	58.1	29.0	19.7	0.78	0.25	1.49	11.5	5.75	45.0	8.88
BERENTSEN	IMPARABLE	88.4	82.9	84	774	93008	84.6	51.4	4.06	1.25	6.93	57.5	30.2	19.8	0.81	0.25	1.37	11.4	6.02	43.1	8.55
PIONNER	P3026W	87.6	87.4	80	728	93679	85.2	71.0	4.03	1.22	6.74	60.6	27.4	19.6	0.79	0.24	1.32	11.9	5.43	41.8	8.20
ALEVO	20Y65	90.9	84.1	86	793	89207	81.1	59.5	4.34	1.32	7.49	57.4	29.4	19.1	0.83	0.25	1.43	11.0	5.61	41.9	8.03
ALEVO	20W41	92.1	89.0	83	762	94350	85.8	67.4	4.19	1.00	6.35	63.5	25.0	18.7	0.79	0.19	1.18	11.8	4.75	40.8	7.63
BERENTSEN	LEÑADOR	93.1	90.0	88	806	95915	87.2	57.2	3.90	1.07	6.86	60.5	27.7	19.2	0.76	0.21	1.32	11.6	5.33	36.1	6.94
ASPROS	SAMURÁI	94.1	85.0	82	748	95579	86.9	56.7	4.05	1.47	7.25	55.2	32.0	18.2	0.74	0.27	1.32	10.0	5.82	-	-
PIONNER	P3265W	90.7	87.2	82	751	92785	84.3	64.0	4.32	1.38	7.20	57.0	30.1	17.5	0.75	0.24	1.25	9.92	5.29	-	-
TECHAG	TG976W	88.0	85.4	85	788	95244	86.6	49.5	4.51	1.49	8.53	54.8	30.7	17.4	0.79	0.26	1.49	9.50	5.35	-	-
MASSEEDS	MASTROP143	93.5	89.0	81	738	96585	87.8	66.4	4.42	1.29	7.01	59.5	27.8	17.2	0.76	0.22	1.20	10.2	4.79	-	-
UNISEM	ZEUS	83.9	81.3	83	764	91667	83.3	66.2	4.68	1.35	7.50	58.1	28.4	17.1	0.79	0.23	1.28	9.92	4.87	-	-
AZTECA	AZ555A	87.0	82.9	81	744	88238	80.2	61.6	4.48	1.62	7.55	55.5	30.8	16.8	0.75	0.27	1.26	9.36	5.17	-	-
NOVASEM	NA875	87.6	84.8	80	732	93679	85.2	71.5	4.13	1.34	7.32	56.5	30.7	16.7	0.69	0.23	1.22	9.40	5.17	-	-
NOVASEM	NB723	93.5	88.8	85	784	97256	88.4	61.2	4.11	1.27	7.03	57.9	29.7	16.6	0.68	0.21	1.17	9.59	4.96	-	-
AZTECA	AZ444	93.1	87.6	82	751	96809	88.0	63.4	4.10	1.32	7.67	58.2	28.7	16.2	0.65	0.21	1.21	9.37	4.72	-	-
Media		90.5	87.2	82	757	94592	86.0	61.8	4.25	1.41	7.36	56.8	30.2	18.7	0.79	0.26	1.37	10.6	5.68	47.0	9.13
DMS 0.10		4.31	5.11	1.23	12.0	4854	4.41	5.80	0.63	0.25	1.26	3.91	3.97	1.97	0.14	0.06	0.25	1.31	1.06	-	1.01

PEM = porcentaje de plantas emergidas; PFF = porcentaje de plantas a floración femenina; DFF = días a floración femenina; UCAFF = unidades calor acumuladas a floración femenina; NPC = numero de plantas por hectárea que se cosecharon; PPC

= porcentaje de plantas que se cosecharon, de las semillas originalmente sembradas; MS = contenido de materia seca del forraje a la cosecha; CEN = ceniza; GC = grasa cruda; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; CNF = carbohidratos no-fibrosos; RMS = rendimiento de materia seca; RCEN = rendimiento de ceniza; RGC = rendimiento de grasa cruda; RPC = rendimiento de proteína cruda; RFDN = rendimiento de fibra detergente neutro; RCNF = rendimiento de carbohidratos no-fibrosos; DMS24 = digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca en 24 horas; RMSD = rendimiento de materia seca digestible; y DMS 0.10 = diferencia mínima significativa a un nivel de probabilidad del 10%.
Los valores resaltados en negritas en cada columna conforman el grupo estadísticamente superior.
Los resultados sombreados con color verde son los mejores estimadores del desempeño de los híbridos.

La realización de este trabajo fue posible por el financiamiento y la valiosa colaboración de personal del Centro Universitario de Los Altos de la Universidad de Guadalajara, del Instituto de Desarrollo Pecuario de Los Altos de Jalisco SC, de la empresa Proteína Animal SA de CV, de la Unión de Cooperativas de Consumo Alteñas SC de RL, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, de la Escuela Nacional de Lechería Sustentable S de PR de RL, de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Jalisco y de la Agencia de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria de Jalisco.