



IDPAJ

UCCA



Evaluación 2022 del Rendimiento y Calidad Nutricional de Híbridos de Maíz para la Producción Sustentable de Ensilaje en la Región Altos de Jalisco

Ernesto Medina Núñez^{1,6}, Emmanuel de Jesús Gómez González⁶, Andrés Ramírez Anaya⁶, Shalma Joselin Vázquez Márquez¹, Silviano Gallardo Ramírez^{2,3}, Laura Gómez de la Torre¹, Yareli Martín Jiménez¹, Julio Cesar Jaramillo Orozco¹, Flavio Uriel Santiago Sandoval¹, Jordi Herrera Robledo¹, Laura Loza González⁴, Ofelia Iñiguez Gómez¹, Alfonso Peña Ramos⁵, Omar Iván Santana^{5,6}, Edgar Eduardo Pulido Chávez¹, Carmen Leticia Orozco López¹, Daniel Mayorga Mayorga^{4,6}, Carlos Virgen García⁶ y José de Jesús Olmos Colmenero¹

¹*Centro Universitario de Los Altos, Universidad de Guadalajara.*

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

³*Proteína Animal SA de CV.*

⁴*Unión de Cooperativas de Consumo Alteñas SC de RL.*

⁵*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.*

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

Fecha de publicación: jueves 23 de marzo de 2023



**Agricultura y
Desarrollo Rural**

ENLS

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

INTRODUCCIÓN

Los cerca de 130 millones de mexicanos diariamente necesitan alimentos de calidad para su adecuado desarrollo y salud. La leche es un alimento con un alto valor nutritivo, es económicamente accesible y se puede consumir líquida o transformada en diversos productos lácteos.

En 2022 Altos de Jalisco contribuyó con el 14% de la producción nacional de leche. Por las condiciones actuales de nuestro planeta es fundamental producir alimentos como la leche de una manera sustentable, esto es, generando riqueza y bienestar en las comunidades donde se produce y siendo respetuosos con el medio ambiente para preservar los recursos de nuestra región para futuras generaciones.

El forraje más utilizado en la alimentación del ganado lechero en la región Altos de Jalisco es el ensilaje de maíz. Si un forraje como el ensilaje de maíz se produce localmente y se maximiza su rendimiento y calidad nutritiva en cada hectárea sembrada, se obtiene un alimento de bajo costo que, además, contribuye al reciclaje de nutrientes del estiércol de las vacas y a la captura de bióxido de carbono del aire que hace más eficiente y sustentable la producción 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 en el ciclo de verano del año 2022 el rendimiento y calidad nutricional del ensilaje de diferentes semillas de maíz comercializadas en la zona Altos de Jalisco.

MATERIALES Y METODOS

Durante el ciclo de verano del año 2022 se evaluaron diferentes semillas de maíz comerciales para la producción de ensilaje en 5 diferentes localidades de la región Altos de Jalisco. Tres localidades se manejaron bajo condiciones de riego: San Juan de los Lagos-Riego [(**SJL-R**) 21°23'37.42"N y 102°20'30.54"O], Encarnación de Díaz-Riego [(**EDI-R**) 21°28'47.63"N y 102°16'51.55"O] y Lagos de Moreno-Riego [(**LMO-R**) 21°18'27.30"N y 102°02'46.57"O]. Las dos localidades restantes se manejaron bajo condiciones de temporal: San Miguel el Alto-Temporal [(**SMA-T**) 21°01'26.46"N y 102°29'15.99"O] y Tepatitlán de Morelos-Temporal [(**TEP-T**) 20°52'34.06"N y 102°42'54.89"O].

Las fechas de siembra en las localidades de riego fueron: 21 de mayo de 2022 en SJL-R, 24 de mayo de 2022 en LMO-R y 11 de junio de 2022 en EDI-R. En las localidades de temporal, las fechas de siembra fueron: 28 de junio de 2022 en TEP-T y 29 de junio de 2022 en SMA-T.

En todas las localidades se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales consistieron de 4 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 granulado Clorpirifos Etil a la siembra. Inmediatamente después de la siembra se aplicó el herbicida preemergente Surestart (Acetoclor + Clopiralid-olamina + Flumetsulam) a razón de 2 L/ha mezclado con 2 kg/ha del herbicida Blazer (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 4 surcos de cada unidad experimental. Durante el crecimiento del cultivo se realizaron mediciones del número de plantas que emergieron, número de plantas que llegaron 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 iniciar la cosecha fue que el contenido de materia seca (**MS**) de la planta completa de la mayoría de híbridos en una localidad rebasara el 40%. La localidad SJL-R fue una excepción porque se cosechó cuando la mayoría de plantas tuvieron el 35% de MS. 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: 6 de octubre de 2022 (135 días después de la siembra) en LMO-R, 11 de octubre de 2022 (143 días después de la siembra) en SJL-R, 31 de octubre de 2022 (142 días después de la siembra) en EDI-R, 9 de noviembre de 2022 (134 días después de la siembra) en TEP-T y 14 de noviembre de 2022 (138 días después de la siembra) en SMA-T.

De cada unidad experimental se cosechó todo el forraje producido en los 4 surcos, se registró su peso fresco y se tomó una muestra para su análisis utilizando metodologías de química húmeda. Los parámetros medidos 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

Tabla 1. Resumen de la digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca en 24 horas y del rendimiento de materia seca digestible de híbridos de maíz evaluados en 5 localidades de Altos de Jalisco en el año 2022.

Localidad¹	DCO no.	HTE no.	MS %	FDN % de la MS	CNF % de la MS	DMS24 %	RMS t/ha	RMSD t/ha
SJL-R	143	15	34.7	44.4	40.3	56.5	28.5	16.1
LMO-R	135	8	52.0	46.0	38.5	57.2	26.6	15.2
EDI-R	142	14	46.0	38.9	46.3	60.7	30.0	18.2
TEP-T	134	9	45.0	46.9	38.1	52.9	26.8	14.2
SMA-T	138	8	39.7	48.3	35.1	54.3	26.2	14.2

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

DCO = número de días de siembra a cosecha; 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 2. 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** [(SJL-R) 21°23'37.42"N y 102°20'30.54"O] en el año 2022.

Marca	Híbrido	PEM %	PFF %	DFF días	NPC no.	PPC %	MS %	CEN -----	GC % de la materia seca	PC	FDN	CNF	RMS -----	RCEN toneladas por hectárea	RGC	RPC	RFDN	RCNF	DMS24 %	RMSD24 t/ha
ASPROS	Supremo	90.7	90.2	79	98095	89.2	32.8	6.03	2.91	7.46	43.6	40.0	30.5	1.84	0.89	2.27	13.3	12.2	59.1	18.0
ASPROS	Espartaco	86.6	85.8	78	92896	84.5	34.3	5.62	3.26	6.72	41.7	42.7	28.8	1.58	0.94	1.94	11.9	12.5	61.6	17.7
ASPROS	Patriota	82.2	78.0	77	85854	78.0	33.0	6.04	2.58	5.96	42.8	42.7	30.4	1.82	0.81	1.80	12.8	13.1	56.4	17.1
BREVANT	B3767	94.1	92.8	76	98933	89.9	32.6	6.11	2.39	6.91	44.5	40.1	29.9	1.82	0.72	2.07	13.3	12.0	55.6	16.6
ASGROW	Berrendo	89.8	90.5	79	95244	86.6	34.4	5.46	2.49	6.31	44.6	41.2	28.8	1.57	0.71	1.81	12.8	11.8	57.3	16.5
ASGROW	Salamandra	76.7	77.0	78	84177	76.5	35.5	5.86	2.30	7.15	42.5	42.2	29.7	1.74	0.69	2.13	12.7	12.5	55.1	16.4
ASPROS	Samurai	97.1	94.7	75	102957	93.6	35.3	5.90	2.31	6.97	46.2	38.6	30.0	1.77	0.69	2.10	13.8	11.6	54.2	16.2
DEKALB	DK2037	87.0	84.5	78	95244	86.6	36.7	5.53	2.89	6.34	44.7	40.5	27.9	1.54	0.81	1.78	12.5	11.3	57.0	15.9
DEKALB	DK4021	90.2	88.3	78	86860	79.0	34.4	6.49	2.28	7.27	44.8	39.1	27.0	1.74	0.62	1.97	12.1	10.6	58.5	15.8
CERES	XR60	85.2	85.4	75	72104	65.5	37.6	5.56	2.51	6.80	43.6	41.6	26.7	1.48	0.67	1.81	11.6	11.1	58.2	15.5
TECHAG	TG977W	89.3	89.3	79	93735	85.2	31.3	6.39	3.48	6.87	44.2	39.1	27.9	1.78	0.98	1.92	12.3	10.9	55.2	15.4
NK	NK858W	86.3	84.5	76	90213	82.0	33.7	5.84	2.27	6.89	44.5	40.5	27.8	1.62	0.63	1.92	12.4	11.3	55.3	15.4
DEKALB	DK4018	86.1	83.4	80	91387	83.1	34.8	6.61	2.36	6.55	47.0	37.5	28.6	1.84	0.68	1.84	13.2	11.0	53.6	15.3
INIFAP	H383	77.6	78.2	78	84177	76.5	34.7	6.12	2.47	6.68	45.0	39.7	27.4	1.67	0.69	1.84	12.3	10.9	54.6	15.0
DEKALB	DK4020Y	89.6	87.2	78	93735	85.2	38.8	5.86	3.07	6.91	45.6	38.6	26.5	1.51	0.86	1.87	11.9	10.4	55.9	14.8
PIONNER	P3265W	73.6	74.4	75	80496	73.2	37.3	5.40	2.32	5.87	42.1	44.3	26.0	1.40	0.60	1.53	11.0	11.5	-	-
NK	NK880W	82.0	83.4	80	85015	77.3	32.0	6.36	2.69	7.41	42.6	41.0	25.7	1.63	0.69	1.90	10.9	10.5	-	-
BERENTSEN	SB340M	86.0	82.6	77	91723	83.4	32.8	6.17	2.01	6.96	46.0	38.9	25.3	1.54	0.51	1.79	11.6	9.86	-	-
CERES	Galileo	88.7	86.0	77	94070	85.5	43.3	6.21	2.01	7.31	45.4	39.1	24.5	1.51	0.50	1.76	11.0	9.70	-	-
BREVANT	B3706	72.0	72.1	76	80655	73.3	30.5	6.82	2.31	7.29	43.5	40.0	23.9	1.61	0.56	1.72	10.4	9.66	-	-
NOVASEM	NB931	66.8	68.4	79	74954	68.1	36.6	5.44	2.34	6.64	43.1	42.5	23.7	1.29	0.55	1.57	10.2	10.1	-	-
ADVANTA	Ariete	62.2	63.4	77	71098	64.6	36.5	5.65	2.28	6.77	44.6	40.7	23.2	1.31	0.53	1.57	10.3	9.42	-	-
UNISEM	Titán	77.6	77.9	76	72439	65.9	38.6	5.64	2.04	7.99	45.1	39.2	22.7	1.28	0.47	1.79	10.4	8.84	-	-
NOVASEM	NB821	56.4	55.8	79	59360	54.0	34.4	5.92	2.61	7.35	42.6	41.5	21.8	1.29	0.58	1.61	9.34	9.01	-	-
NOVASEM	NA975	66.2	67.5	78	75122	68.3	35.2	6.05	2.74	7.43	46.0	37.8	21.3	1.25	0.61	1.58	9.67	8.16	-	-
TECHAG	TG8590Y	85.8	86.1	76	89876	81.7	44.2	6.67	2.19	6.68	46.0	38.5	20.7	1.37	0.45	1.37	9.43	8.11	-	-
PIONNER	P3262W	77.3	77.0	75	80823	73.5	32.4	6.47	2.15	8.02	47.4	36.0	20.6	1.32	0.45	1.62	9.80	7.41	-	-
UNISEM	Eón	76.5	77.6	79	83506	75.9	51.3	6.08	1.78	7.37	48.4	36.4	19.9	1.21	0.35	1.45	9.73	7.20	-	-
PIONNER	P3051W	93.0	86.0	79	95248	86.6	30.0	7.29	2.03	8.59	45.8	36.3	15.9	1.11	0.33	1.34	7.12	5.99	-	-

Agribiotech	ABT1226	57.9	57.2	77	66857	60.8	39.1	6.09	1.92	6.86	47.1	38.0	14.7	0.90	0.28	1.02	6.90	5.62	-	-
	Media	81.0	80.2	77	85562	77.8	35.8	6.06	2.43	7.01	44.7	39.8	25.3	1.51	0.63	1.76	11.2	10.1	56.5	16.1
	DMS 0.10	11.6	10.5	1.71	11495	10.4	2.65	0.73	0.65	1.03	3.69	4.22	4.10	0.21	0.23	0.34	1.70	2.29	-	2.52

PEM = porcentaje de plantas emergidas; PFF = porcentaje de plantas a floración femenina; DFF = días 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; RMSD24 = 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 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 **Lagos de Moreno en condiciones de riego** [(LMO-R) 21°18'27.30"N y 102°02'46.57"O] en el año 2022.

Marca	Híbrido	PEM %	PFF %	DFF días	NPC no.	PPC %	MS %	CEN -----	GC % de la materia seca	PC -----	FDN	CNF	RMS -----	RCEN toneladas por hectárea	RGC -----	RPC	RFDN	RCNF -----	DMS24 %	RMSD24 t/ha
BREVANT	B3706	81.6	84.1	72	88872	80.8	45.9	5.64	2.33	8.00	41.6	42.4	26.6	1.50	0.62	2.12	11.1	11.3	59.6	15.9
PIONNER	P3262W	88.3	90.4	72	94741	86.1	53.4	4.77	2.55	7.75	43.8	41.2	26.1	1.24	0.67	2.02	11.4	10.8	60.7	15.9
DEKALB	DK4018	87.0	90.1	77	93735	85.2	59.0	5.31	2.22	7.47	48.6	36.4	26.7	1.42	0.59	1.99	12.9	9.72	57.7	15.4
BREVANT	B3767	91.6	93.4	73	95747	87.0	49.8	5.37	2.09	7.75	43.9	40.9	26.8	1.44	0.56	2.07	11.8	10.9	57.3	15.3
ASGROW	Berrendo	92.8	95.6	75	99101	90.1	55.8	5.22	1.93	7.95	48.1	36.8	27.7	1.45	0.53	2.20	13.3	10.2	54.1	15.0
ASPROS	Samurai	91.6	91.2	73	97256	88.4	49.3	5.40	1.90	8.55	45.6	38.5	26.9	1.45	0.51	2.29	12.3	10.4	55.5	15.0
NK	NK858W	88.9	89.5	74	94070	85.5	48.0	5.70	2.47	8.10	47.0	36.7	25.8	1.47	0.64	2.08	12.1	9.42	57.2	14.7
ASGROW	Salamandra	78.8	84.5	75	89710	81.6	54.3	5.62	1.90	7.67	49.6	35.2	25.8	1.45	0.49	1.98	12.8	9.08	55.3	14.3
ASPROS	Supremo	90.4	94.4	79	100274	91.2	44.4	5.91	2.48	8.57	46.0	37.1	24.9	1.48	0.62	2.13	11.4	9.26	-	-
NK	NK880W	89.0	91.9	79	98933	89.9	45.4	6.08	2.45	8.68	45.8	37.0	24.8	1.51	0.62	2.14	11.3	9.18	-	-
TECHAG	TG977W	90.9	93.0	79	101113	91.9	44.4	5.97	2.89	8.61	45.3	37.2	24.7	1.48	0.72	2.12	11.2	9.18	-	-
CERES	XR60	85.4	87.8	72	81829	74.4	56.2	5.02	2.39	8.11	45.0	39.5	24.7	1.23	0.58	2.00	11.0	9.81	-	-
DEKALB	DK4021	87.2	89.8	77	94741	86.1	56.3	5.53	2.24	7.86	44.8	39.5	24.7	1.36	0.55	1.93	11.0	9.79	-	-
INIFAP	H383	90.5	86.6	78	92393	84.0	51.2	5.78	2.12	8.30	49.5	34.3	24.3	1.40	0.52	2.01	12.0	8.31	-	-
NOVASEM	NA975	86.7	88.6	74	92393	84.0	66.8	5.30	2.19	8.62	44.6	39.3	24.1	1.28	0.52	2.07	10.7	9.46	-	-
BERENTSEN	SB340M	83.7	84.1	73	86692	78.8	49.4	5.52	2.44	8.49	45.2	38.4	23.3	1.28	0.57	1.98	10.5	8.93	-	-
ADVANTA	Ariete	74.8	78.5	76	82332	74.8	50.2	5.21	2.21	7.63	46.0	38.9	22.5	1.17	0.50	1.71	10.4	8.74	-	-
PIONNER	P3265W	80.9	78.5	74	81159	73.8	49.9	5.32	1.96	7.95	44.6	40.2	22.3	1.19	0.44	1.76	10.0	8.93	-	-
UNISEM	Eón	82.2	81.4	77	80655	73.3	65.4	5.87	1.73	9.01	50.9	32.5	18.5	1.08	0.32	1.67	9.45	6.03	-	-
Agribiotech	ABT1226	76.2	71.6	74	71433	64.9	57.1	5.40	2.08	8.73	47.7	36.1	16.1	0.87	0.34	1.40	7.69	5.82	-	-
	Media	85.9	87.2	75	90859	82.6	52.6	5.50	2.23	8.19	46.2	37.9	24.4	1.34	0.55	1.98	11.2	9.26	57.2	15.2
	DMS 0.10	4.16	4.54	1.07	5138	4.67	2.78	0.41	0.54	0.48	3.38	3.46	2.51	0.16	0.14	0.18	1.39	1.37	-	1.20

PEM = porcentaje de plantas emergidas; PFF = porcentaje de plantas a floración femenina; DFF = días 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; RMSD24 = 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 **Encarnación de Díaz en condiciones de riego** [(EDI-R) 21°28'47.63"N y 102°16'51.55"O] en el año 2022.

Marca	Híbrido	PEM %	NPC no.	PPC %	MS %	CEN -----	GC % de la materia seca	PC	FDN	CNF	RMS	RCEN	RGC	RPC	RFDN	RCNF	DMS24 %	RMSD24 t/ha
ASGROW	Berrendo	94.5	89710	81.6	51.5	4.75	2.59	7.10	40.4	45.2	31.6	1.50	0.82	2.25	12.7	14.3	60.7	19.2
BREVANT	B3767	88.0	81662	74.2	41.9	5.01	2.43	6.48	37.7	48.4	30.7	1.54	0.75	1.99	11.5	14.9	62.4	19.2
DEKALB	DK4021	87.7	89543	81.4	46.8	5.11	3.08	6.70	36.4	48.7	30.3	1.55	0.92	2.03	11.0	14.8	62.9	19.0
CERES	XR60	85.1	90549	82.3	47.7	5.27	2.65	6.96	40.1	45.0	29.6	1.56	0.79	2.07	11.9	13.4	64.2	19.0
ASPROS	Patriota	86.7	87530	79.6	42.6	5.26	2.77	7.13	40.1	44.8	29.9	1.58	0.82	2.11	12.0	13.4	63.1	18.9
PIONNER	P3262W	89.9	92393	84.0	43.6	4.71	2.42	7.03	37.2	48.6	29.6	1.39	0.71	2.08	11.0	14.4	63.4	18.8
ASGROW	Salamandra	83.2	86860	79.0	43.9	5.51	3.08	7.25	40.6	43.5	30.8	1.70	0.97	2.23	12.6	13.4	60.5	18.6
TECHAG	TG977W	91.0	95076	86.4	40.4	5.57	2.90	7.67	38.0	45.8	28.3	1.57	0.83	2.18	10.7	13.1	65.0	18.4
ASPROS	Samurai	88.9	91220	82.9	43.5	5.13	2.82	7.39	37.5	47.2	30.2	1.55	0.85	2.24	11.3	14.3	60.2	18.2
DEKALB	DK4018	87.8	80655	73.3	47.5	5.59	2.33	6.96	44.2	40.9	30.7	1.72	0.72	2.14	13.6	12.6	58.8	18.1
BERENTSEN	SB340M	78.4	93232	84.8	43.9	4.84	2.49	7.62	38.1	47.0	29.4	1.42	0.73	2.23	11.2	13.8	60.9	17.9
DEKALB	DK2037	86.0	86692	78.8	47.7	4.75	2.46	6.99	39.5	46.3	29.9	1.42	0.74	2.09	11.8	13.8	59.6	17.8
ASPROS	Espartaco	82.3	88704	80.6	44.9	4.78	3.01	7.14	36.2	48.8	30.4	1.45	0.92	2.17	11.0	14.8	55.5	16.8
DEKALB	DK4020Y	89.5	87363	79.4	58.0	4.54	2.53	6.87	38.2	47.9	28.6	1.30	0.72	1.97	10.9	13.7	52.3	15.0
NK	NK858W	81.3	93902	85.4	42.8	5.07	2.78	7.38	38.8	46.0	28.2	1.42	0.78	2.08	10.9	13.0	-	-
ASPROS	Supremo	84.0	90213	82.0	38.4	5.75	3.55	7.84	40.1	42.7	27.3	1.57	0.96	2.14	10.9	11.7	-	-
NOVASEM	NA975	73.6	83897	76.3	51.6	4.81	2.37	7.96	40.0	44.8	27.0	1.30	0.64	2.15	10.8	12.1	-	-
PIONNER	P3265W	80.3	85351	77.6	45.0	4.83	2.44	7.07	37.7	47.9	26.5	1.28	0.65	1.88	10.0	12.7	-	-
PIONNER	P3051W	92.8	87195	79.3	45.3	4.99	2.96	6.93	40.1	45.0	26.5	1.32	0.79	1.83	10.6	12.0	-	-
INIFAP	H383	77.0	83171	75.6	47.6	5.09	2.27	7.32	43.5	41.8	25.6	1.31	0.58	1.89	11.1	10.8	-	-
NK	NK880W	70.0	93064	84.6	39.1	5.73	2.67	7.99	38.6	45.0	24.9	1.42	0.67	2.00	9.56	11.2	-	-
UNISEM	Titán	87.0	90046	81.9	48.9	4.67	2.46	7.17	40.8	44.9	24.8	1.16	0.64	1.79	10.1	11.1	-	-
NOVASEM	NB931	70.9	77134	70.1	45.6	4.99	3.49	7.54	39.0	44.9	24.7	1.23	0.86	1.86	9.58	11.2	-	-
CERES	Galileo	78.0	81829	74.4	56.8	5.08	2.20	7.30	37.0	48.5	24.1	1.23	0.54	1.74	8.92	11.7	-	-
BREVANT	B3706	72.0	90549	82.3	39.2	5.89	2.87	7.45	38.1	45.7	24.1	1.43	0.71	1.78	9.28	10.9	-	-
ADVANTA	Ariete	58.5	81997	74.5	44.8	5.25	2.11	8.09	40.0	44.5	22.0	1.16	0.46	1.81	8.79	9.80	-	-
Agribiotech	ABT1226	71.2	77470	70.4	51.4	5.12	2.33	7.49	41.0	44.0	22.0	1.14	0.51	1.63	9.10	9.58	-	-
UNISEM	Eón	85.1	85015	77.3	65.1	5.31	2.12	7.42	43.7	41.4	21.7	1.16	0.46	1.62	9.49	8.97	-	-
TECHAG	TG8590Y	86.0	91387	83.1	56.9	5.22	2.37	7.29	35.5	49.6	21.3	1.11	0.51	1.54	7.52	10.6	-	-

NOVASEM	NB821	42.2	82835	75.3	39.7	5.27	2.47	7.90	38.7	45.7	18.2	0.95	0.44	1.43	7.04	8.28	-	-
	Media	81.0	87208	79.3	46.7	5.13	2.63	7.31	39.2	45.7	27.0	1.38	0.72	1.97	10.6	12.3	60.7	18.2
	DMS 0.10	8.84	13667	12.4	4.42	0.40	0.71	0.59	2.98	3.38	3.43	0.22	0.24	0.31	1.57	1.73	-	1.45

PEM = porcentaje de plantas emergidas; 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; RMSD24 = 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°01'26.46"N y 102°29'15.99"O]** en el año 2022.

Marca	Híbrido	PEM %	PFF %	DFF días	NPC no.	PPC %	MS %	CEN -----	GC % de la materia seca	PC -----	FDN	CNF	RMS	RCEN	RGC	RPC	RFDN	RCNF	DMS24 %	RMSD24 t/ha
PIONNER	P3051W	79.6	79.3	75	88201	80.2	41.0	5.53	3.11	7.57	47.7	36.1	28.3	1.56	0.88	2.15	13.5	10.2	56.6	16.0
PIONNER	P3262W	72.6	75.0	74	80152	72.9	41.8	5.53	3.13	8.09	45.1	38.2	25.3	1.41	0.82	2.04	11.3	9.71	57.3	14.5
ASPROS	Samurai	78.5	77.6	75	86692	78.8	37.4	5.79	2.80	8.32	48.5	34.5	25.9	1.50	0.74	2.15	12.5	8.94	55.7	14.4
DEKALB	DK4021	80.8	76.2	78	87363	79.4	39.8	6.25	2.88	7.51	48.7	34.7	26.3	1.63	0.76	1.96	12.8	9.12	54.3	14.3
ASPROS	Patriota	78.0	76.1	76	83506	75.9	35.4	6.05	2.92	7.68	48.4	34.9	25.9	1.58	0.76	1.99	12.6	9.02	55.0	14.3
DEKALB	DK4018	65.4	65.9	77	73780	67.1	39.4	6.38	2.89	7.30	50.0	33.4	26.9	1.72	0.80	1.98	13.4	8.99	51.5	13.9
CERES	XR60	77.3	76.4	76	83003	75.5	42.5	5.55	3.73	7.72	48.7	34.3	25.9	1.44	0.97	2.01	12.7	8.85	53.1	13.8
DEKALB	DK2037	76.2	75.6	79	79482	72.3	40.0	5.80	2.72	7.67	49.4	34.4	25.3	1.45	0.73	1.95	12.4	8.77	50.6	12.8
DEKALB	DK4020Y	73.8	74.4	76	80152	72.9	41.9	5.69	3.04	7.35	47.8	36.1	25.1	1.43	0.76	1.84	12.0	9.06	-	-
BREVANT	B3767	77.1	77.1	77	87530	79.6	37.5	6.20	2.42	7.49	49.3	34.6	24.7	1.52	0.60	1.80	12.3	8.53	-	-
BREVANT	B3706	62.2	66.3	74	74619	67.8	33.3	6.72	2.30	7.87	49.8	33.4	24.6	1.65	0.57	1.94	12.2	8.24	-	-
CERES	Galileo	73.8	71.5	76	81159	73.8	39.8	7.12	2.09	8.27	45.1	37.4	24.2	1.73	0.50	2.00	10.9	9.00	-	-
TECHAG	TG977W	70.7	72.7	77	79314	72.1	35.0	6.61	3.12	8.27	48.6	33.4	23.9	1.58	0.74	1.98	11.6	8.01	-	-
PIONNER	P3265W	68.6	70.6	75	77637	70.6	38.3	6.21	2.62	8.15	50.1	32.9	23.8	1.47	0.63	1.93	12.0	7.86	-	-
ASGROW	Salamandra	64.0	64.2	76	72942	66.3	37.7	6.61	3.26	7.80	50.0	32.3	23.5	1.55	0.77	1.83	11.8	7.59	-	-
NK	NK858W	65.4	70.9	76	73780	67.1	37.4	6.08	2.50	8.14	46.6	36.7	22.9	1.40	0.57	1.87	10.7	8.42	-	-
ASPROS	Supremo	71.5	71.0	78	80488	73.2	36.4	6.85	2.69	8.66	46.4	35.4	22.8	1.56	0.59	1.97	10.6	8.09	-	-
NOVASEM	NA975	60.8	65.1	76	69756	63.4	38.1	6.23	2.27	8.57	50.0	32.9	22.4	1.40	0.52	1.92	11.2	7.39	-	-
ASPROS	Espartaco	74.5	73.0	77	78643	71.5	37.1	6.31	2.46	8.58	46.3	36.4	22.2	1.40	0.55	1.90	10.2	8.12	-	-
NK	NK880W	62.2	64.2	78	75457	68.6	33.1	6.70	3.03	8.62	46.4	35.3	21.9	1.46	0.67	1.89	10.1	7.75	-	-
UNISEM	Titán	65.1	61.0	76	68415	62.2	36.8	5.52	2.50	7.71	48.8	35.5	21.8	1.20	0.55	1.68	10.6	7.72	-	-
INIFAP	H383	58.4	61.7	80	67073	61.0	32.5	6.58	2.33	8.03	50.9	32.1	21.5	1.41	0.53	1.72	11.0	6.89	-	-
UNISEM	Eón	56.3	59.5	77	63216	57.5	42.1	5.94	2.71	7.96	49.7	33.6	21.5	1.26	0.59	1.70	10.7	7.20	-	-
BERENTSEN	SB340M	67.4	70.6	75	73780	67.1	37.5	6.01	2.99	8.68	46.1	36.2	21.4	1.29	0.65	1.84	9.88	7.71	-	-
TECHAG	TG8590Y	73.8	72.1	75	80152	72.9	47.6	5.94	2.71	8.18	48.4	34.8	20.0	1.18	0.54	1.63	9.68	6.95	-	-
BERENTSEN	Imparable	52.3	55.5	78	61204	55.6	33.7	6.69	2.47	7.68	51.7	31.5	19.6	1.31	0.48	1.51	10.1	6.17	-	-
ADVANTA	Ariete	46.6	48.6	74	56006	50.9	36.5	6.02	2.74	7.80	50.7	32.8	19.0	1.14	0.51	1.48	9.61	6.25	-	-
NOVASEM	NB821	38.0	40.2	75	46280	42.1	35.7	5.51	2.63	8.43	46.7	36.8	17.1	0.95	0.45	1.44	7.97	6.29	-	-
NOVASEM	NB931	47.7	50.8	76	57683	52.4	38.1	6.15	2.55	8.68	46.0	36.6	16.7	1.03	0.43	1.45	7.70	6.06	-	-

Agribiotech	ABT1226	45.7	47.6	74	53323	48.5	40.3	6.11	2.30	8.30	48.1	35.2	14.8	0.90	0.33	1.23	7.14	5.21	-	-
	Media	66.1	67.0	76	74026	67.3	38.1	6.16	2.73	8.04	48.3	34.7	22.8	1.40	0.63	1.83	11.0	7.94	54.3	14.2
	DMS 0.10	8.76	8.00	1.40	8490	7.72	2.76	0.53	0.93	0.56	3.15	3.46	3.05	0.20	0.23	0.22	1.63	1.41	-	1.64

PEM = porcentaje de plantas emergidas; PFF = porcentaje de plantas a floración femenina; DFF = días 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; RMSD24 = 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°52'34.06"N y 102°42'54.89"O] en el año 2022.

Marca	Híbrido	PEM %	PFF %	DFF días	NPC no.	PPC %	MS %	CEN -----	GC % de la materia seca	PC -----	FDN -----	CNF -----	RMS -----	RCEN toneladas por hectárea	RGC -----	RPC -----	RFDN -----	RCNF -----	DMS24 %	RMSD24 t/ha
PIONNER	P3051W	89.0	83.7	78	89878	81.7	46.8	5.05	2.50	7.48	42.6	42.4	27.9	1.41	0.70	2.08	11.9	11.8	54.5	15.2
ASPROS	Patriota	83.5	74.5	80	86524	78.7	41.2	5.12	2.33	7.49	47.4	37.7	26.9	1.37	0.62	2.01	12.7	10.1	55.0	14.8
DEKALB	DK4018	80.8	79.3	83	87195	79.3	44.1	5.55	2.68	7.32	47.0	37.4	28.0	1.56	0.76	2.05	13.2	10.5	52.0	14.6
PIONNER	P3262W	80.9	77.1	78	87195	79.3	53.1	4.42	2.24	7.89	44.3	41.2	25.8	1.14	0.58	2.03	11.4	10.6	56.0	14.4
DEKALB	DK2037	86.3	83.8	81	89207	81.1	43.1	5.43	2.57	7.19	46.2	38.6	27.2	1.47	0.70	1.96	12.6	10.5	51.9	14.1
ASPROS	Samurai	88.0	83.8	79	87866	79.9	42.9	5.22	2.14	7.76	48.4	36.4	26.9	1.40	0.58	2.08	13.0	9.84	51.6	13.9
DEKALB	DK4021	82.9	82.9	81	84959	77.2	47.5	5.51	2.95	7.49	48.0	36.1	27.0	1.49	0.80	2.01	13.0	9.70	51.4	13.9
CERES	XR60	83.8	78.0	79	76016	69.1	45.8	4.81	2.22	7.21	48.5	37.3	26.0	1.25	0.58	1.87	12.6	9.69	52.7	13.7
ASGROW	Berrendo	91.6	89.0	81	93902	85.4	40.0	5.38	1.86	6.96	49.9	35.9	25.9	1.39	0.48	1.78	12.9	9.33	50.9	13.2
ASPROS	Supremo	86.5	82.8	83	89878	81.7	37.2	6.00	2.46	7.85	47.0	36.7	25.5	1.53	0.63	2.00	12.0	9.35	-	-
BREVANT	B3767	88.0	83.1	80	89878	81.7	43.3	5.47	2.05	7.50	46.3	38.6	25.3	1.39	0.52	1.91	11.8	9.65	-	-
NOVASEM	NA975	78.4	76.4	80	81159	73.8	49.4	5.07	2.38	8.15	47.0	37.4	24.9	1.26	0.59	2.03	11.7	9.29	-	-
UNISEM	Titán	85.6	78.7	80	85854	78.0	43.2	5.18	2.20	7.60	50.4	34.6	24.5	1.27	0.54	1.86	12.4	8.50	-	-
TECHAG	TG977W	85.2	78.4	82	86524	78.7	37.3	5.88	2.85	7.99	45.8	37.5	24.4	1.44	0.70	1.95	11.2	9.18	-	-
ASPROS	Espartaco	82.8	75.6	81	77805	70.7	38.6	5.51	1.95	8.07	48.9	35.6	24.4	1.34	0.48	1.97	11.9	8.65	-	-
NK	NK880W	80.1	74.4	82	85854	78.0	37.9	5.85	2.74	8.43	47.3	35.7	24.1	1.41	0.67	2.03	11.4	8.61	-	-
ASGROW	Salamandra	75.8	73.6	82	85854	78.0	44.7	5.79	2.23	7.72	50.0	34.3	23.8	1.38	0.53	1.84	11.9	8.14	-	-
UNISEM	Eón	76.1	69.6	82	67744	61.6	49.4	5.57	2.69	7.48	47.7	36.5	23.7	1.32	0.63	1.78	11.3	8.67	-	-
INIFAP	H383	79.1	70.7	85	73110	66.5	36.2	6.18	2.12	7.51	48.1	36.1	23.6	1.46	0.51	1.77	11.3	8.60	-	-
BREVANT	B3706	78.8	71.5	79	75793	68.9	40.4	5.27	2.95	7.83	45.6	38.3	23.6	1.23	0.72	1.83	10.7	9.16	-	-
NK	NK858W	79.4	72.4	80	78476	71.3	45.6	5.04	2.34	8.16	46.7	37.7	23.4	1.18	0.55	1.91	10.9	8.82	-	-
BERENTSEN	SB340M	78.5	71.8	80	76911	69.9	42.6	5.09	2.01	8.03	48.8	36.0	22.9	1.16	0.47	1.83	11.1	8.29	-	-
CERES	Galileo	80.3	74.4	80	82500	75.0	46.5	6.25	1.95	8.49	45.9	37.4	22.9	1.43	0.45	1.94	10.5	8.56	-	-
DEKALB	DK4020Y	82.0	79.0	81	85183	77.4	48.7	5.28	2.68	7.61	48.0	36.4	22.7	1.20	0.60	1.72	10.8	8.32	-	-
PIONNER	P3265W	74.5	72.3	81	83171	75.6	44.0	5.46	2.19	7.78	47.1	37.5	22.5	1.23	0.49	1.75	10.6	8.44	-	-
TECHAG	TG8590Y	83.5	78.5	79	89207	81.1	55.2	5.75	2.49	7.85	45.2	38.8	21.8	1.25	0.54	1.71	9.83	8.43	-	-
NOVASEM	NB931	70.0	64.5	81	67073	61.0	42.7	5.27	2.70	7.96	45.6	38.5	21.5	1.14	0.59	1.71	9.81	8.29	-	-
NOVASEM	NB821	55.3	50.9	83	65732	59.8	43.7	5.22	2.47	7.99	46.8	37.6	17.4	0.91	0.43	1.38	8.08	6.57	-	-
ADVANTA	Ariete	57.3	54.6	81	55671	50.6	41.9	5.53	1.84	7.67	49.6	35.3	17.0	0.94	0.31	1.30	8.45	6.01	-	-

Agribiotech	ABT1226	58.9	56.7	79	51982	47.3	48.7	4.97	2.33	7.89	47.1	37.7	15.0	0.76	0.34	1.18	6.99	5.73	-	-
	Media	79.4	74.7	81	80603	73.3	44.1	5.40	2.37	7.75	47.2	37.2	23.9	1.29	0.57	1.84	11.3	8.91	52.9	14.2
	DMS 0.10	5.62	5.49	1.11	8484	7.71	4.31	0.33	0.67	0.51	3.40	3.80	2.32	0.15	0.17	0.21	1.25	1.37	-	1.26

PEM = porcentaje de plantas emergidas; PFF = porcentaje de plantas a floración femenina; DFF = días 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; RMSD24 = 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 y de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Jalisco.