

IDPAJ



Evaluación 2024 del Rendimiento y Calidad Nutricional de Híbridos de Maíz para la Producción Sustentable de Forraje-Ensilaje en la Región Altos de Jalisco

Ernesto Medina Núñez⁵, Andrés Ramírez Anaya⁵, Silviano Gallardo Ramírez^{2,3}, Laura Gómez de la Torre¹, Ofelia Iñiguez Gómez¹, Jorge Humberto Villarreal Rodas⁴, Luís Eduardo Arias Chávez⁴, Edgar Eduardo Pulido Chávez¹, Carmen Leticia Orozco López¹, Carlos Alberto Virgen García⁵, Kevin Zuriel Pérez Romo², Yajdiel Isaid Guzmán Mendoza² 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.

⁴Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

⁵Escuela Nacional de Lechería Sustentable S de PR de RL.

Fecha de publicación: lunes 03 de marzo de 2025



ENLS



INTRODUCCIÓN

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático la temperatura de la superficie del planeta incrementó en 1.1°C de los años 1850-1900 a los años 2011-2020 debido principalmente a la actividad humana y, desafortunadamente, se espera que siga incrementando en el futuro. Esto ha provocado que en diversas partes del planeta se hayan registrado, sobre todo en las últimas dos décadas, eventos meteorológicos inusuales como olas de calor, lluvias intensas y sequías severas.

El ensilaje de maíz es el forraje más utilizado en la alimentación del ganado lechero en la región Altos de Jalisco. Los cambios drásticos del clima hacen mucho más difícil su cultivo para maximizar su rendimiento y calidad nutricional.

Es muy importante recordar que, si un forraje como el ensilaje de maíz se produce localmente y se maximiza su rendimiento y calidad nutricional en cada hectárea sembrada, se obtiene un alimento de bajo costo que tiene el potencial de contribuir fuertemente a una producción sustentable de leche.

Para tener una mayor probabilidad de éxito en la cosecha de ensilaje de maíz de alta calidad nutricional en las condiciones actuales es muy importante que los productores Alteños tengan a la mano información que les permita tomar decisiones acertadas. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y la calidad nutricional del forraje de maíz de diferentes semillas comercializadas en la zona Altos de Jalisco para la producción de ensilaje en cuatro diferentes localidades Alteñas en el ciclo de verano del año 2024.

MATERIALES Y METODOS

Durante el ciclo de verano del año 2024 se evaluaron 35 diferentes semillas de maíz de 13 marcas comerciales para la producción de ensilaje en 4 diferentes localidades de la región Altos de Jalisco. Dos localidades se manejaron en condiciones de riego: Encarnación de Díaz-Santo Domingo-Riego [(EDI-SD-R) 21°29'00.59" N y 102°16'51.70" O] y Lagos de Moreno-San Juanico-Riego [(LMO-SJ-R) 21°18'27.31" N y 102°02'46.67" O]. Las otras dos localidades se manejaron en condiciones de temporal: Tepatitlán de Morelos-INIFAP-Temporal [(TEP-IN-T) 20°52'20.66" N y 102°42'45.70" O] y Zapotlanejo-Noxtla-Temporal [(ZAP-NX-T) 20°45'12.95" N y 103°06'48.84" O].

Las fechas de siembra fueron: 27 de mayo de 2024 en EDI-SD-R, 28 de mayo de 2024 en LMO-SJ-R, 2 de julio de 2024 en TEP-IN-T y 28 de junio de 2024 en ZAP-NX-T.

En las 4 localidades se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones (unidades experimentales). Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 2 surcos de 10 m de longitud y 0.75 m de ancho. La preparación del terreno se realizó conforme a la labranza que siguen los productores dueños 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. El control de malezas y plagas, desde la siembra, se realizó de acuerdo a las prácticas utilizadas por los productores dueños de las parcelas.

Cada localidad tuvo un programa de fertilización que se determinó de acuerdo a resultados del análisis de suelo realizados 3 meses antes de la siembra, teniendo como meta un rendimiento de 30 toneladas de MS por hectárea en las 2 localidades en condiciones de riego y de 25 toneladas de MS por hectárea para las 2 localidades en condiciones de temporal.

El número de plantas que emergieron, número de plantas que llegaron a floración femenina y número de plantas que llegaron a cosecha se contabilizaron en los 2 surcos de cada unidad experimental.

La cosecha de plantas de todos los híbridos sembrados en una misma localidad se realizó en un mismo día. El criterio para hacer la cosecha fue que el contenido de materia seca (**MS**) de la planta completa de la mayoría de híbridos sembrados en esa localidad rebasara el 40%. Las fechas de cosecha fueron: 16 de octubre de 2024 (142 días después de la siembra) en EDI-SD-R, 14 de octubre de 2024 (139 días después de la siembra) en LMO-SJ-R, 1 de noviembre de 2024 (122 días después de la siembra) en TEP-IN-T y 31 de octubre de 2024 (125 días después de la siembra) en ZAP-NX-T.

Para la medición del rendimiento de materia seca (MS), contenido de nutrientes y digestibilidad ruminal de la materia seca del forraje se cosecharon manualmente todas las plantas de un surco de cada unidad experimental, se registró su peso fresco, se picaron con una ensiladora de 2 surcos y se tomó una muestra para su posterior análisis en el laboratorio.

La determinación de MS de las muestras de forraje se realizó en un horno de aire forzado a una temperatura de 65°C durante 48 horas. Los análisis de calidad nutricional se realizaron en el laboratorio FAS Agropecuaria S de RL de CV en San Juan de los Lagos, Jalisco. El contenido de proteína cruda se determinó mediante la metodología de combustión Dumas (VELP Dumas Analyzer, VELP Scientifica, Usmate Velate, Italy). El contenido de fibra detergente neutro se determinó en un analizador de fibra Ankom (Ankom Technology Corp., Fairport, NY) utilizando alfa-amilasa termoestable y sulfito de sodio. La determinación de ceniza se realizó incinerando las muestras de forraje en un horno a una temperatura de 650°C durante 24 horas (AOAC, 1980). El contenido de carbohidratos no-fibrosos (CNF) se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula: CNF, % de la materia seca = $100 - (\% \text{ de ceniza} + \% \text{ proteína cruda} + \% \text{ fibra detergente neutro} + \% \text{ grasa cruda})$. Para el cálculo del contenido de CNF se utilizó el valor 2.48% de contenido de grasa cruda para todas las muestras de forraje. Este valor es el promedio del contenido de grasa cruda de 553 muestras de forraje de maíz cosechado en Altos de Jalisco en el año 2022 en 5 localidades diferentes, 3 localidades de riego y 2 de temporal. Las 553 muestras fueron analizadas mediante química húmeda (AOAC, 1980) en el Laboratorio de Forrajes del Centro Universitario de los Altos de la Universidad de Guadalajara. La digestibilidad ruminal de la MS se determinó mediante fermentación *in situ* de las muestras de forraje durante 48 horas en las instalaciones de la Escuela Nacional de Lechería Sustentable S de PR de RL.

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

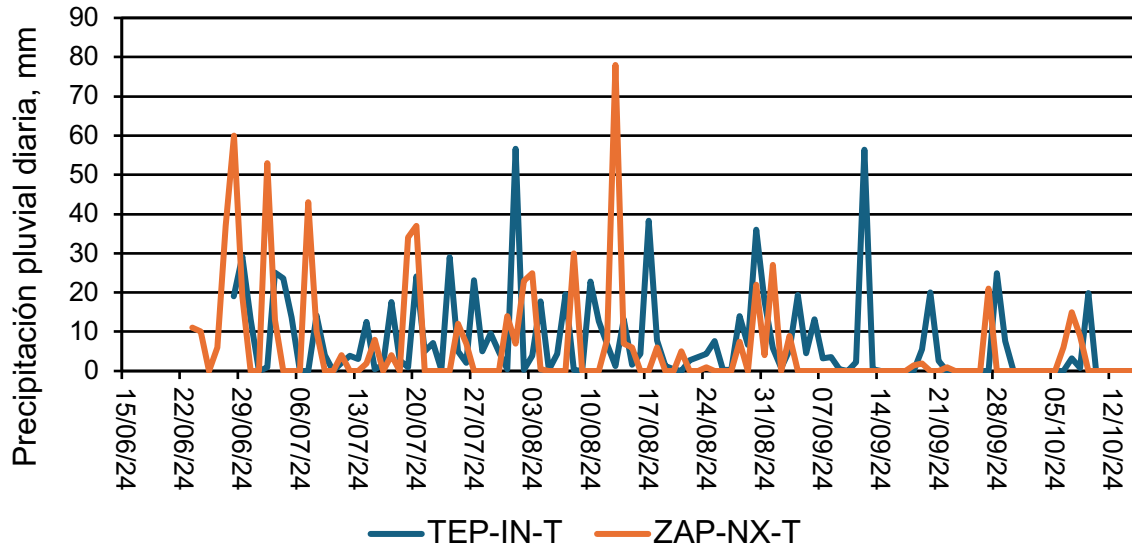


Figura 1. Precipitación pluvial diaria en las localidades Tepatitlán de Morelos-INIFAP-Temporal ($20^{\circ}52'20.66''$ N y $102^{\circ}42'45.70''$ O) y Zapotlanejo-Noxtla-Temporal ($20^{\circ}45'12.95''$ N y $103^{\circ}06'48.84''$ O) durante el ciclo de verano del año 2024. Los datos de la localidad de Tepatitlán-INIFAP-Temporal fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campus Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Cuadro 1. Resumen de la precipitación pluvial acumulada por mes en las localidades Tepatitlán de Morelos-INIFAP-Temporal [(TEP-IN-T) $20^{\circ}52'20.66''$ N y $102^{\circ}42'45.70''$ O] y Zapotlanejo-Noxtla-Temporal [(ZAP-NX-T) $20^{\circ}45'12.95''$ N y $103^{\circ}06'48.84''$ O] durante el ciclo de verano del año 2024.

Localidad	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Total
----- mm -----						
TEP-IN-T ¹	61	242	250	176	24	754
ZAP-NX-T	143	241	223	62	30	699

¹ Los datos de la localidad de TEP-IN-T fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campus Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Tabla 1. Resultados de variables agronómicas, contenido de nutrientes, rendimiento de materia seca y nutrientes y digestibilidad *in situ* 48 horas del forraje de semillas de maíz evaluadas en la localidad de **Encarnación de Díaz-Santo Domingo en condiciones de riego** [(EDI-SD-R) 21°29'00.59" N y 102°16'51.70" O] en el año 2024.

Marca	Híbrido	PEM %	DFP %	NPC no.	PPC %	MS %	CEN ---- % de la materia seca ----	PC	FDN	CNF	RMS ----- toneladas por hectárea -----	RCEN	RPC	RFDN	RCNF	DMS48 % de MS	RMSD48 ton/ha	ST 0-3
ASPROS	Cromo	93.1	76	97,759	88.9	46.6	4.58	6.10	37.7	49.1	28.7	1.31	1.75	10.8	14.1	75.2	21.6	0.00
TECHAG	TG977W	93.4	76	94,070	85.5	49.1	4.88	5.63	41.0	46.0	25.6	1.25	1.44	10.4	11.8	74.0	18.9	0.25
PIONEER	P32208W	94.2	76	95,412	86.7	45.4	4.86	5.70	39.2	47.7	25.4	1.23	1.45	9.94	12.1	74.2	18.8	0.00
ASGROW	Salamandra	92.2	76	98,430	89.5	57.5	4.78	5.71	40.9	46.1	25.6	1.22	1.47	10.5	11.8	72.2	18.5	0.25
ASPROS	XM2611	94.4	77	100,610	91.5	45.4	4.93	5.95	41.3	45.3	24.9	1.23	1.48	10.3	11.2	74.1	18.4	0.50
NK	NK880W	97.7	78	100,945	91.8	44.2	5.47	6.62	37.6	47.8	24.1	1.32	1.60	9.04	11.6	75.3	18.2	0.00
ASGROW	Alce	87.8	76	96,585	87.8	58.1	4.51	5.71	41.8	45.5	24.4	1.09	1.39	10.1	11.2	71.8	17.5	0.50
TECHAG	TG8933W	89.9	76	90,549	82.3	44.5	4.69	6.14	39.6	47.1	23.9	1.12	1.47	9.43	11.3	-	-	0.00
NK	NK858W	93.9	76	97,256	88.4	46.0	4.93	5.94	40.0	46.6	23.7	1.16	1.42	9.52	11.0	-	-	0.00
ASPROS	Espartaco	92.7	76	88,201	80.2	44.8	5.02	6.16	39.9	46.5	22.8	1.14	1.40	9.04	10.6	-	-	0.00
DEKALB	DK-4021	91.6	76	96,418	87.7	62.0	4.63	5.95	40.7	46.2	22.5	1.04	1.35	9.18	10.4	-	-	0.50
ASPROS	Patriota	93.4	78	93,567	85.1	42.6	5.48	6.59	38.4	47.0	21.7	1.18	1.44	8.37	10.2	-	-	0.00
NOVASEM	806	95.6	75	88,872	80.8	68.2	4.79	6.08	45.4	41.3	21.2	1.01	1.30	9.52	8.88	-	-	1.00
ASGROW	Kodiak	90.1	76	93,232	84.8	62.8	4.29	6.05	41.7	45.4	21.1	0.89	1.30	8.63	9.73	-	-	0.50
EAGLE	241W	91.6	75	91,052	82.8	63.1	4.69	6.04	47.6	39.1	20.3	0.95	1.22	9.66	8.00	-	-	0.75
ASGROW	Berrendo	94.2	76	96,921	88.1	70.3	4.85	6.27	47.0	39.4	20.2	0.98	1.28	9.50	7.97	-	-	1.25
DEKALB	DK-4018	91.2	76	98,262	89.3	64.4	-	-	-	-	18.7	-	-	-	-	-	-	0.75
DEKALB	DK-4024	94.8	75	99,436	90.4	72.1	-	-	-	-	18.6	-	-	-	-	-	-	1.00
NOVASEM	NB950	87.8	78	94,573	86.0	71.9	-	-	-	-	18.2	-	-	-	-	-	-	0.75
NOVASEM	NA975	89.9	76	93,399	84.9	65.1	-	-	-	-	18.2	-	-	-	-	-	-	1.00
BERENTSEN	SB-366	83.4	77	79,985	72.7	55.0	-	-	-	-	18.1	-	-	-	-	-	-	0.50
FUSSINNI	Galáctico	95.1	75	93,902	85.4	72.7	-	-	-	-	17.8	-	-	-	-	-	-	1.75
BERENTSEN	SB-390	93.8	76	89,543	81.4	62.1	-	-	-	-	16.3	-	-	-	-	-	-	1.25
EAGLE	290W	91.2	76	96,418	87.7	75.4	-	-	-	-	15.3	-	-	-	-	-	-	1.50
BERENTSEN	SBA-488	93.9	76	89,375	81.3	63.6	-	-	-	-	14.2	-	-	-	-	-	-	1.75
ASGROW	Mantarraya	90.4	77	97,424	88.6	69.4	-	-	-	-	12.8	-	-	-	-	-	-	1.50
UNISEM	Midas	95.7	78	87,027	79.1	68.0	-	-	-	-	12.6	-	-	-	-	-	-	1.75

CROPLAN	2205W	58.4	77	53,323	48.5	66.6	-	-	-	-	9.7	-	-	-	-	-	-	1.75
CROPLAN	2206Y*	78.8	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00
Media =		90.7	76.0	89,398	81.3	57.1	4.84	6.04	41.2	45.4	19.5	1.13	1.42	9.62	10.8	73.8	18.9	0.82
DMS 0.10 =		3.86	1.10	6,373	5.8	5.00	0.48	0.59	4.24	4.34	3.35	0.17	0.29	1.39	2.24	-	2.55	0.65

PEM = porcentaje de plantas emergidas; DFF = porcentaje de plantas 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; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; CNF = carbohidratos no-fibrosos; RMS = rendimiento de materia seca; RCEN = rendimiento de ceniza; RPC = rendimiento de proteína cruda; RFDN = rendimiento de fibra detergente neutro; RCNF = rendimiento de carbohidratos no-fibrosos; DMS48 = digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca en 48 horas; RMSD48 = rendimiento de materia seca digestible; ST = sanidad del tallo a la cosecha la cual se midió en una escala de 0 a 3 con incrementos de 0.25 donde 0 = 100% sano y 3 = 100% enfermo; 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 las semillas.

*La semilla 2206Y de la marca CROPLAN se enfermó severamente, se cayeron la totalidad de plantas y se decidió no cosecharla.

Tabla 2. Resultados de variables agronómicas, contenido de nutrientes, rendimiento de materia seca y nutrientes y digestibilidad *in situ* 48 horas del forraje de semillas de maíz evaluadas en la localidad de **Lagos de Moreno-San Juanico en condiciones de riego** [(LMO-SJ-R) 21°18'27.31" N y 102°02'46.67" O] en el año 2024.

Marca	Híbrido	PEM %	DFP %	NPC no.	PPC %	MS %	CEN ---- % de la materia seca ----	PC	FDN	CNF	RMS ----- toneladas por hectárea -----	RCEN	RPC	RFDN	RCNF	DMS48 % de MS	RMSD48 ton/ha	ST 0-3
ASPROS	Cromo	92.7	74	96,753	88.0	44.8	5.23	5.89	38.4	48.0	31.7	1.66	1.88	12.3	15.1	71.4	22.6	0.00
ASGROW	Alce	88.1	74	93,232	84.8	51.2	4.53	6.03	41.9	45.1	29.0	1.31	1.75	12.1	13.1	72.0	20.9	1.00
PIONEER	P32208W	93.8	73	99,436	90.4	43.7	4.80	6.11	40.1	46.6	28.4	1.36	1.73	11.3	13.2	70.6	20.0	0.00
TECHAG	TG8933W	85.2	74	90,213	82.0	42.9	4.73	6.40	38.3	48.1	27.4	1.29	1.75	10.5	13.1	72.2	19.8	0.50
ASPROS	Espartaco	86.0	74	86,357	78.5	42.6	4.69	6.21	40.4	46.2	26.7	1.26	1.68	10.8	12.3	71.3	19.1	0.50
TECHAG	TG977W	92.1	72	94,909	86.3	42.0	5.33	6.02	43.6	42.5	26.7	1.41	1.59	11.6	11.4	70.5	18.8	0.00
NK	NK858W	94.4	75	100,107	91.0	42.2	4.88	6.18	41.3	45.2	26.4	1.29	1.64	10.9	11.9	70.1	18.5	0.00
ASGROW	Kodiak	94.8	73	97,927	89.0	56.9	4.49	6.40	44.4	42.3	26.0	1.13	1.68	11.3	11.3	-	-	1.75
ASPROS	XM2611	93.1	74	93,232	84.8	43.6	5.41	6.09	43.8	42.2	25.4	1.37	1.54	11.2	10.7	-	-	0.25
ASGROW	Salamandra	93.6	74	96,753	88.0	49.0	5.27	5.55	49.5	37.2	24.9	1.30	1.41	12.2	9.31	-	-	0.50
EAGLE	241W	87.5	72	87,363	79.4	54.4	4.95	5.88	50.5	36.2	24.6	1.21	1.45	12.4	8.94	-	-	0.75
NK	NK880W	94.1	75	94,741	86.1	41.1	5.64	6.60	39.5	45.8	24.6	1.38	1.63	9.69	11.3	-	-	0.25
ASPROS	Patriota	87.2	74	89,040	80.9	41.5	5.44	6.53	41.8	43.7	23.9	1.30	1.56	10.0	10.5	-	-	0.00
ASGROW	Berrendo	92.8	74	90,046	81.9	61.2	4.56	6.13	45.5	41.3	23.2	1.06	1.42	10.6	9.53	-	-	1.50
DEKALB	DK-4021	93.8	74	88,034	80.0	55.7	5.10	5.89	45.5	41.0	23.1	1.18	1.36	10.5	9.55	-	-	1.25
DEKALB	DK-4024	89.3	73	93,399	84.9	58.5	4.82	5.77	46.8	40.1	22.2	1.07	1.31	10.3	8.94	-	-	1.50
DEKALB	DK-4018	93.6	74	98,095	89.2	58.0	5.14	5.90	48.6	37.9	21.6	1.11	1.28	10.4	8.25	-	-	1.75
NOVASEM	NA975	93.6	75	91,555	83.2	62.4	4.75	6.02	44.9	41.8	21.1	0.98	1.28	9.29	8.98	-	-	1.50
BERENTSEN	SB-366	79.9	74	85,686	77.9	49.5	-	-	-	-	21.0	-	-	-	-	-	-	1.00
NOVASEM	NB950	87.3	74	90,716	82.5	57.9	-	-	-	-	21.0	-	-	-	-	-	-	2.25
NOVASEM	806	96.2	72	88,985	80.9	62.1	-	-	-	-	20.5	-	-	-	-	-	-	2.50
FUSSINNI	Galáctico	93.6	74	90,884	82.6	63.1	-	-	-	-	19.0	-	-	-	-	-	-	2.00
EAGLE	290W	95.4	74	87,195	79.3	64.4	-	-	-	-	18.7	-	-	-	-	-	-	2.00
BERENTSEN	SB-390	92.1	73	84,512	76.8	51.5	-	-	-	-	18.6	-	-	-	-	-	-	1.75
BERENTSEN	SBA-488	93.0	74	88,872	80.8	59.7	-	-	-	-	17.3	-	-	-	-	-	-	2.25
UNISEM	Midas	88.4	74	75,347	68.5	65.2	-	-	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	2.50
ASGROW	Mantarraya	91.2	74	96,250	87.5	58.4	-	-	-	-	13.1	-	-	-	-	-	-	2.25

CROPLAN	2205W	70.9	74	65,229	59.3	70.4	-	-	-	-	11.1	-	-	-	-	-	-	2.50
CROPLAN	2206Y*	82.9	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00
Media =		90.2	73.7	90,531	82.3	53.4	4.99	6.09	43.6	42.8	21.8	1.26	1.55	11.0	11.0	71.1	20.0	1.28
DMS 0.10 =		4.46	0.41	8,617	7.83	4.17	0.46	0.52	4.28	4.43	4.28	0.22	0.35	2.12	2.63	-	3.35	0.61

PEM = porcentaje de plantas emergidas; DFF = porcentaje de plantas 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; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; CNF = carbohidratos no-fibrosos; RMS = rendimiento de materia seca; RCEN = rendimiento de ceniza; RPC = rendimiento de proteína cruda; RFDN = rendimiento de fibra detergente neutro; RCNF = rendimiento de carbohidratos no-fibrosos; DMS48 = digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca en 48 horas; RMSD48 = rendimiento de materia seca digestible; ST = sanidad del tallo a la cosecha la cual se midió en una escala de 0 a 3 con incrementos de 0.25 donde 0 = 100% sano y 3 = 100% enfermo; 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 las semillas.

*La semilla 2206Y de la marca CROPLAN se enfermó severamente, se cayeron la totalidad de plantas y se decidió no cosecharla.

Tabla 3. Resultados de variables agronómicas, contenido de nutrientes, rendimiento de materia seca y nutrientes y digestibilidad *in situ* 48 horas del forraje de semillas de maíz evaluadas en la localidad de **Tepatlán de Morelos-INIFAP en condiciones de temporal** [(TEP-IN-T) 20°52'20.66" N y 102°42'45.70" O] en el año 2024.

Marca	Híbrido	PEM %	DFP %	NPC no.	PPC %	MS %	CEN ---- % de la materia seca ----	PC	FDN	CNF	RMS ----- toneladas por hectárea -----	RCEN	RPC	RFDN	RCNF	DMS48 % de MS	RMSD48 ton/ha	ST 0-3
NOVASEM	NA975	86.7	74	84,848	77.1	39.1	5.63	8.11	45.8	37.9	20.8	1.17	1.68	9.50	7.92	69.2	14.4	0.25
ASGROW	Berrendo	95.1	74	94,573	86.0	35.2	5.34	7.41	50.6	34.1	22.0	1.18	1.63	11.1	7.47	64.2	14.1	0.00
NK	NK307	87.8	75	87,027	79.1	42.2	5.08	7.31	48.1	37.0	19.2	0.96	1.40	9.21	7.11	67.5	12.9	0.25
DEKALB	DK-4021	92.8	76	91,723	83.4	36.5	5.36	7.56	48.7	35.9	19.4	1.06	1.48	9.47	6.91	66.3	12.9	0.00
ASGROW	Salamandra	91.3	75	92,393	84.0	40.3	6.21	8.22	51.6	31.5	19.6	1.22	1.61	10.1	6.21	61.8	12.1	0.00
UNISEM	Midas	91.8	76	91,052	82.8	34.0	5.65	7.48	54.8	29.6	18.9	1.06	1.41	10.3	5.62	61.2	11.6	0.00
ASGROW	Alce	89.0	75	89,878	81.7	38.6	4.82	7.39	49.5	35.8	19.5	0.94	1.45	9.63	7.01	-	-	0.00
DEKALB	DK-4024	92.2	74	85,518	77.7	39.4	4.73	7.33	45.7	39.7	18.4	0.87	1.35	8.43	7.33	-	-	0.00
NK	NK833	89.0	76	86,524	78.7	37.9	6.38	8.28	48.8	34.1	18.2	1.17	1.51	8.92	6.16	-	-	0.50
INIFAP	H-386A	78.4	77	77,637	70.6	34.4	6.83	8.59	54.8	27.3	18.1	1.24	1.55	9.91	4.96	-	-	0.00
NOVASEM	806	93.0	73	92,226	83.8	35.6	5.31	7.98	50.3	33.9	18.1	0.95	1.45	9.06	6.17	-	-	0.25
DEKALB	DK-4018	95.1	77	95,412	86.7	37.9	5.93	7.02	49.2	35.3	17.7	1.06	1.23	8.69	6.27	-	-	0.50
BERENTSEN	SB-390	93.4	74	93,399	84.9	34.8	5.61	7.67	53.0	31.3	17.3	0.97	1.33	9.17	5.40	-	-	0.00
INIFAP	R-48	86.4	76	84,512	76.8	34.9	5.95	7.28	50.5	33.8	17.1	1.05	1.27	8.76	5.64	-	-	0.25
BERENTSEN	SBA-488	94.2	77	91,890	83.5	32.5	6.19	7.52	51.6	32.2	17.0	1.06	1.26	8.81	5.50	-	-	0.00
EAGLE	290W	95.4	76	92,561	84.1	34.9	6.04	7.54	52.5	31.4	17.0	1.01	1.28	8.96	5.31	-	-	0.50
ASGROW	Kodiak	90.4	74	86,692	78.8	34.7	-	-	-	-	16.8	-	-	-	-	-	-	0.00
EAGLE	241W	90.1	73	85,183	77.4	40.1	-	-	-	-	16.8	-	-	-	-	-	-	0.25
FUSSINNI	Galáctico	94.4	75	87,698	79.7	38.2	-	-	-	-	16.8	-	-	-	-	-	-	0.00
PIONEER	P32208W	94.4	72	90,549	82.3	35.8	-	-	-	-	16.6	-	-	-	-	-	-	0.00
ASPROS	Cromo	94.2	78	89,375	81.3	37.0	-	-	-	-	16.2	-	-	-	-	-	-	0.00
ASPROS	Espartaco	93.3	75	88,704	80.6	35.2	-	-	-	-	16.1	-	-	-	-	-	-	0.25
INIFAP	H-392	84.5	79	77,805	70.7	31.6	-	-	-	-	15.8	-	-	-	-	-	-	0.00
BERENTSEN	SB-366	78.2	75	76,799	69.8	35.3	-	-	-	-	15.8	-	-	-	-	-	-	0.00
TECHAG	TG8933W	93.1	79	84,009	76.4	32.5	-	-	-	-	15.5	-	-	-	-	-	-	0.00
NK	NK880W	96.3	79	94,238	85.7	30.9	-	-	-	-	15.5	-	-	-	-	-	-	0.00
ASPROS	XM2611	92.8	79	88,872	80.8	35.0	-	-	-	-	15.3	-	-	-	-	-	-	0.00

ASPROS	Patriota	92.2	77	85,686	77.9	32.7	-	-	-	-	15.2	-	-	-	-	-	-	0.00
ASGROW	Mantarraya	94.2	79	91,555	83.2	31.6	-	-	-	-	14.9	-	-	-	-	-	-	0.00
TECHAG	TG977W	93.6	73	84,680	77.0	32.5	-	-	-	-	14.4	-	-	-	-	-	-	0.50
INIFAP	H-383	78.7	77	72,942	66.3	33.8	-	-	-	-	13.6	-	-	-	-	-	-	0.00
NK	NK858W	95.3	76	88,201	80.2	35.2	-	-	-	-	13.4	-	-	-	-	-	-	0.00
NOVASEM	NB950	79.6	77	79,649	72.4	34.9	-	-	-	-	13.3	-	-	-	-	-	-	0.00
CROPLAN	2206Y	89.0	77	78,979	71.8	38.8	-	-	-	-	13.3	-	-	-	-	-	-	0.25
CROPLAN	2205W	50.6	80	51,646	47.0	34.1	-	-	-	-	10.7	-	-	-	-	-	-	0.00
Media =		89.3	75.8	86,127	78.3	35.7	5.69	7.67	50.3	33.8	16.7	1.06	1.43	9.38	6.31	65.0	13.0	0.11
DMS 0.10 =		3.68	3.63	6,663	6.06	3.63	0.71	0.70	3.66	4.18	3.32	0.24	0.31	1.76	1.39	-	2.30	0.33

PEM = porcentaje de plantas emergidas; DFF = porcentaje de plantas 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; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; CNF = carbohidratos no-fibrosos; RMS = rendimiento de materia seca; RCEN = rendimiento de ceniza; RPC = rendimiento de proteína cruda; RFDN = rendimiento de fibra detergente neutro; RCNF = rendimiento de carbohidratos no-fibrosos; DMS48 = digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca en 48 horas; RMSD48 = rendimiento de materia seca digestible; ST = sanidad del tallo a la cosecha la cual se midió en una escala de 0 a 3 con incrementos de 0.25 donde 0 = 100% sano y 3 = 100% enfermo; 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 las semillas.

Tabla 4. Resultados de variables agronómicas, contenido de nutrientes, rendimiento de materia seca y nutrientes y digestibilidad *in situ* 48 horas del forraje de semillas de maíz evaluadas en la localidad de **Zapotlanejo-Noxtla en condiciones de temporal** [(ZAP-NX-T) 20°45'12.95" N y 103°06'48.84" O] en el año 2024.

Marca	Híbrido	PEM %	DFP %	NPC no.	PPC %	MS %	CEN ---- % de la materia seca ----	PC	FDN	CNF	RMS ----- toneladas por hectárea -----	RCEN	RPC	RFDN	RCNF	DMS48 % de MS	RMSD48 ton/ha	ST 0-3
BERENTSEN	SB-366	78.0	70	84,512	76.8	58.7	3.84	7.21	47.5	39.0	18.0	0.70	1.30	8.55	6.99	64.6	11.6	0.00
DEKALB	DK-4018	93.9	70	97,927	89.0	59.7	3.59	6.63	50.3	37.0	18.0	0.64	1.19	8.99	6.74	62.0	11.2	0.75
NK	NK858W	93.6	70	95,579	86.9	55.4	3.59	7.55	44.8	41.6	17.0	0.58	1.28	7.40	7.28	65.6	11.1	0.00
ASGROW	Salamandra	88.4	70	94,909	86.3	64.8	3.62	6.70	48.1	39.1	16.0	0.58	1.06	7.75	6.19	67.5	10.8	0.00
INIFAP	R-48	85.2	70	90,884	82.6	57.7	3.93	7.31	48.8	37.5	16.5	0.65	1.19	8.03	6.18	63.4	10.4	0.25
PIONEER	P32208W	94.2	70	95,915	87.2	53.9	3.80	7.45	47.7	38.6	16.6	0.63	1.23	7.87	6.48	62.5	10.4	0.00
EAGLE	241W	89.9	70	94,238	85.7	61.9	3.44	6.99	51.1	36.0	15.8	0.54	1.11	8.05	5.69	61.7	9.74	0.50
INIFAP	H-383	83.4	72	84,345	76.7	43.3	4.49	8.22	50.8	34.0	15.6	0.68	1.25	7.83	5.46	-	-	0.00
UNISEM	Midas	93.1	71	95,747	87.0	50.7	4.30	7.67	51.4	34.2	15.6	0.61	1.10	7.80	5.68	-	-	0.00
ASGROW	Berrendo	96.2	70	95,076	86.4	54.8	4.20	7.89	48.5	37.0	15.5	0.61	1.16	7.28	6.06	-	-	0.25
ASGROW	Kodiak	94.5	70	100,274	91.2	56.7	3.39	7.78	46.2	40.1	15.5	0.53	1.21	7.12	6.23	-	-	0.25
ASPROS	Patriota	94.7	70	96,753	88.0	54.6	3.92	8.44	44.3	40.8	15.4	0.61	1.30	6.81	6.28	-	-	0.00
BERENTSEN	SB-390	82.8	70	86,692	78.8	61.5	4.36	6.83	53.2	33.1	15.3	0.65	1.04	8.06	5.22	-	-	1.00
INIFAP	H-392	84.8	71	89,207	81.1	47.8	4.26	8.02	51.1	34.2	15.3	0.65	1.20	7.83	5.24	-	-	0.25
TECHAG	TG977W	88.3	70	88,872	80.8	54.8	3.83	7.56	49.7	36.5	15.2	0.59	1.14	7.56	5.53	-	-	0.00
DEKALB	DK-4021	92.2	71	89,710	81.6	59.4	4.10	7.07	51.0	35.3	15.2	0.60	1.05	7.65	5.50	-	-	0.50
ASPROS	Espartaco	88.7	70	88,369	80.3	54.9	4.09	8.13	47.2	38.1	15.0	0.61	1.22	7.08	5.76	-	-	0.75
ASGROW	Alce	86.3	71	88,704	80.6	57.4	3.88	7.41	50.8	35.5	15.0	0.57	1.09	7.48	5.52	-	-	0.25
TECHAG	TG8933W	91.9	70	86,189	78.4	61.4	-	-	-	-	14.9	-	-	-	-	-	-	0.75
INIFAP	H-386A	83.4	71	82,500	75.0	52.1	-	-	-	-	14.9	-	-	-	-	-	-	0.50
EAGLE	290W	92.4	71	96,250	87.5	55.6	-	-	-	-	14.5	-	-	-	-	-	-	0.50
NK	NK307	87.8	70	87,866	79.9	66.4	-	-	-	-	14.5	-	-	-	-	-	-	1.25
NOVASEM	NB950	86.7	71	87,530	79.6	55.6	-	-	-	-	14.2	-	-	-	-	-	-	0.25
DEKALB	DK-4024	93.4	70	93,902	85.4	63.5	-	-	-	-	13.9	-	-	-	-	-	-	0.75
NOVASEM	NA975	91.3	70	91,387	83.1	66.6	-	-	-	-	13.6	-	-	-	-	-	-	0.25
ASPROS	XM2611	93.0	70	96,082	87.3	50.7	-	-	-	-	13.4	-	-	-	-	-	-	0.25
CROPLAN	2206Y	87.0	70	85,686	77.9	63.2	-	-	-	-	13.2	-	-	-	-	-	-	1.00

NK	NK880W	92.7	71	95,915	87.2	49.8	-	-	-	-	13.1	-	-	-	-	-	-	0.00
BERENTSEN	SBA-488	93.8	71	89,040	80.9	49.9	-	-	-	-	12.8	-	-	-	-	-	-	0.00
NOVASEM	806	94.4	71	98,095	89.2	62.1	-	-	-	-	12.8	-	-	-	-	-	-	0.50
CROPLAN	2205W	76.7	71	79,649	72.4	53.0	-	-	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-	0.50
ASPROS	Cromo	90.9	70	89,040	80.9	61.7	-	-	-	-	12.4	-	-	-	-	-	-	0.75
NK	NK833	92.2	70	90,381	82.2	58.6	-	-	-	-	12.2	-	-	-	-	-	-	0.25
FUSSINNI	Galáctico	90.7	70	92,393	84.0	59.1	-	-	-	-	11.6	-	-	-	-	-	-	0.50
ASGROW	Mantarraya	92.2	71	95,579	86.9	51.7	-	-	-	-	10.8	-	-	-	-	-	-	0.25
Media =		89.7	70.4	91291	91,291	56.8	3.92	7.49	49.0	37.1	14.6	0.61	1.17	7.73	6.00	63.9	10.8	0.37
DMS 0.10 =		4.06	0.85	6068	6,068	6.44	0.61	0.96	4.62	5.27	3.48	0.15	0.26	1.79	1.94	-	2.53	0.47

PEM = porcentaje de plantas emergidas; DFF = porcentaje de plantas 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; PC = proteína cruda; FDN = fibra detergente neutro; CNF = carbohidratos no-fibrosos; RMS = rendimiento de materia seca; RCEN = rendimiento de ceniza; RPC = rendimiento de proteína cruda; RFDN = rendimiento de fibra detergente neutro; RCNF = rendimiento de carbohidratos no-fibrosos; DMS48 = digestibilidad ruminal *in situ* de la materia seca en 48 horas; RMSD48 = rendimiento de materia seca digestible; ST = sanidad del tallo a la cosecha la cual se midió en una escala de 0 a 3 con incrementos de 0.25 donde 0 = 100% sano y 3 = 100% enfermo; 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 las semillas.

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, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Tepatitlán de Morelos, Jalisco, de la Escuela Nacional de Lechería Sustentable S de PR de RL y de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Jalisco.