



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria



Reservas forrajeras, ¿Qué sorgo sembrar en el este santiagueño?

Por: Ing. Agr. Ursula Ingrid Wolf

Producción animal

EEA INTA Este de Santiago del Estero

Rendimiento y composición de fracciones de plantas de materiales de sorgo evaluados en la Red Regional de Sorgo, Ciclo 2015/2016.

Los sistemas ganaderos regionales presentan limitaciones de producción debidas a la estacionalidad típica de la región subtropical semiárida, cuyas pasturas muestran un período de activo crecimiento estivo-otoñal seguido por un extenso período de reposo invierno-primaveral. En estas condiciones invernales la productividad animal se ve limitada, cuando los sistemas productivos se sustentan únicamente de pasturas subtropicales. Es así que solo algunas categorías de animales podrán llegar a cubrir sus requerimientos de mantenimiento, pero la mayoría de los animales sufrirán pérdida de peso si no se suplementa con concentrados o se complementa la alimentación con reservas forrajeras de alta calidad.



En los sistemas ganaderos de Argentina es común la utilización del silaje, fundamentalmente de maíz. Es conocido que con adecuadas precipitaciones y en suelos de buena aptitud se logran altos rendimientos de forraje de muy buena calidad con esta especie. Sin embargo, en muchas regiones del país que presentan limitantes edáficas y climáticas, es posible reemplazar el maíz por sorgo. El cultivo de sorgo, además de poseer excelente aptitud para el ensilado, tiene gran capacidad de adaptación al estrés hídrico, alta productividad de forraje, y buen valor nutritivo (Avila, 2009). El sorgo es una especie que tiene la capacidad de adaptarse a las mencionadas limitaciones, condición que debe a su morfología y fisiología, otorgándole alta resistencia a la desecación. En general, los genotipos de sorgos sileros o doble propósito, muestran una combinación de forraje verde y granos, que presentan una muy buena producción de materia seca por hectárea. Por su parte los híbridos graníferos se caracterizan por la mayor producción de granos y por presentar gran variabilidad morfológica debida principalmente a las diferencias en el largo del ciclo. El sorgo entonces, es usado cada día más como un cultivo alternativo al maíz, para la confección de reservas en la región subtropical semiárida.

Anualmente se realizan ensayos de materiales de sorgo, en una Red Regional de Evaluación de Sorgos, donde materiales de distintos semilleros, son puestos a prueba en diferentes ambientes del Este de Santiago del Estero, Chaco y Formosa, para conocer su rendimiento cerealero.

En ese marco, con la intención de obtener información adicional se realizó la estimación del potencial rendimiento silero de los materiales incluidos en la mencionada red.

El objetivo de este ensayo fue evaluar el comportamiento productivo para confección de reservas, de híbridos de sorgo en sus distintos tipos, en el área de influencia de la Agencia de Extensión Rural INTA Quimilí (Departamento Moreno), durante el ciclo 2015/2016.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Estación Experimental Agropecuaria Del Este de Santiago del Estero

Pellegrini y Sabina Godoy s/n (3740) QUIMILÍ Santiago del Estero. Campo Experimental Ruta Provincial N°6 Km 14- QUIMILÍ
Teléfono/Fax: (54) 3843-427063. E-mail: eeasgoeste@inta.gob.ar



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Descripción del ensayo

El ensayo se sembró durante la campaña 2015/2016 en el establecimiento Los Puestos ubicado en proximidades de la ciudad de Quimilí (27°37'28.84" S; 62°24'47.71"O). El 19 de enero de 2016 se implantaron 11 materiales de sorgos graníferos y doble propósitos (Tabla 1) en un lote que tenía como cultivo antecesor soja. Cada material se sembró con sembradora experimental neumática en macro parcelas de 100 m x 2,08 m (4 surcos a 0,52 m de ancho) a una densidad de 16 semillas/m. La productividad del forraje se evaluó en el momento en que la mayoría de los híbridos alcanzaron el estado de grano lechoso y/o pastoso (104- 105 días desde la siembra) realizando el muestreo los días 2 y 3 de mayo de 2016. La superficie de evaluación fue de 4,16 m² (4 m de largo x 1,04 m de ancho) repetidos en tres sitios a lo largo de las macroparcelas.

Tabla 1. Listado de híbridos comerciales de sorgos utilizados.

Híbrido	Compañía	Tipo
FN 6300	Ferías del Norte semillas	Granífero
GEN 311 T	Genesis Seed	Granífero
ZETA 701	Zeta semillas	Granífero
MALON	Argenetics semillas	Granífero
TOB 60 T	Tobin	Granífero
PS 55	Oscar Pemán	Granífero
GEN 417 SLT	Genesis Seed	Doble propósito
ARGENSOR 151 DP	Argenetics semillas	Doble propósito
TOB 71 DP	Tobin	Doble propósito
ZETA 705 DP	Zeta semillas	Doble propósito
PS 101	Oscar Pemán	Doble propósito

El contenido de materia seca fue determinado mediante el secado del material en estufa de ventilación forzada a 55° C hasta peso constante. La producción de materia seca por hectárea se calculó mediante el producto del contenido de materia seca por la producción de materia verde por hectárea. Los componentes del rendimiento se determinaron mediante el fraccionamiento de una muestra de plantas, que fueron secadas a estufa para determinación de la MS, al igual que las muestras de rendimiento. Los resultados obtenidos en este ensayo fueron sometidos al Análisis de la Varianza (ANOVA) y al test de comparación de medias (DMS; P < 0,05).

Las precipitaciones acumuladas durante noviembre a mayo totalizaron 430,3 mm, cuya distribución puede verse en la Tabla 2. Las lluvias registradas durante el ciclo del cultivo (Enero a Mayo) fueron de tan solo 277 mm.

Tabla 2. Distribución de las precipitaciones previo y durante el período de ensayo. Ciclo 2015/2016, Quimilí- Dpto. Moreno

Meses	Precipitaciones (mm)
Diciembre	98.8
Enero	63.5
Febrero	148.2
Marzo	42.2
Abril	77.6
Mayo	0.00
Total acumulado	430.30



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Estación Experimental Agropecuaria Del Este de Santiago del Estero

Pellegrini y Sabina Godoy s/n (3740) QUIMILÍ Santiago del Estero. Campo Experimental Ruta Provincial N°6 Km 14- QUIMILÍ
Teléfono/Fax: (54) 3843-427063. E-mail: eeasgoeste@inta.gob.ar

**Resultados****Sorgos tipo graníferos**

Rendimiento de Materia Verde (MV): La acumulación promedio de forraje verde del ensayo fue de $50,31 \pm 11,72$ Tn/ha. Los híbridos Malón y FN 6300 tuvieron la mayor acumulación de forraje, diferenciándose estadísticamente del resto de los híbridos ($P < 0,001$; Tabla 3). Los materiales ZETA 701 y GEN 311 T mostraron los rendimientos más bajos.

Producción de Materia Seca (MS): El rendimiento promedio de MS fue $15,37 \pm 2,60$ Tn/ha. En la determinación de este parámetro los híbridos no mostraron diferencia significativas entre los materiales ($P = 0,0918$), aunque se destaca el híbrido Malón, con el mayor rendimiento numérico de MS.

Tabla 3: Rendimiento de materia verde (MV) y la producción de materia seca (MS) para los híbridos graníferos.

	FN 6300	GEN 311 T	PS 55	ZETA 701	MALON	TOB 61 T
Tn MV/ha	58,3 ^d	39,5 ^{ab}	47,2 ^{bc}	35,0 ^a	65,2 ^d	56,7 ^{cd}
Tn MS/ha	15,0	15,5	14,1	11,6	19,4	16,6
% MS	25,8	39,7	30,0	33,2	29,4	29,3

Letras distintas dentro de fila indican diferencias significativas según DMS ($P < 0,05$). Si el valor de probabilidad de la ANOVA no es significativo para una determinada variable, el test de comparación de medias carece de valor estadístico.

Alturas y composición de fracciones de planta: En lo que respecta a las alturas de las plantas, se hicieron evidentes diferencias significativas entre materiales ($P = 0,03$; Tabla 4), siendo MALON y PS 55 los híbridos de mayor y menor altura respectivamente. Las panojas de mayor tamaño se consiguieron en el híbrido GEN 311 T, diferenciándose estadísticamente del resto de los materiales. ($P < 0,05$), En lo que respecta a las fracciones de planta, los materiales evaluados mostraron diferencias significativas únicamente en los porcentajes de hoja verde de sus composiciones ($P = 0,02$). Los materiales Malón, PS55 y ZETA 701, mostraron las mayores cantidades de hoja verde al momento del corte. El resto de los componentes de la estructura de la planta no mostraron diferencias significativas entre los materiales.

Tabla 4: Altura de planta, altura de panoja y descripción porcentual de fracciones de planta en materiales graníferos.

	FN 6300	GEN 311 T	PS 55	ZETA 701	MALON	TOB 60T
Altura planta (cm)	150,0 ^{bc}	143,7 ^{ab}	129,7 ^a	143,3 ^{ab}	166,3 ^c	151,0 ^{bc}
Altura panoja (cm)	28,0 ^{ab}	40,0 ^c	24,7 ^a	33,7 ^{bc}	30,3 ^{ab}	24,7 ^a
Hoja verde (%)	7,6 ^a	9,2 ^{ab}	11,0 ^b	11,7 ^b	10,8 ^b	6,4 ^a
Tallo (%)	55,0	45,9	40,6	40,4	48,2	42,3
Panoja (%)	33,6	42,2	46,0	43,6	36,1	44,0
Hoja seca (%)	3,7	2,8	2,4	4,3	5,0	7,4

Letras distintas dentro de fila indican diferencias significativas según DMS ($P < 0,05$). Si el valor de probabilidad de la ANOVA no es significativo para una determinada variable, el test de comparación de medias carece de valor estadístico.





Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria



Doble propósito

Rendimiento de Materia Verde (MV): La producción promedio acumulada de material verde fue $42,25 \pm 11,28$ Tn/ha. Hubo diferencias significativas entre materiales ($P < 0,001$; Tabla 5), destacándose los híbridos Argensor 151 DP, Tobin 71 DP y GEN 417 SLT con la mayor producción, mientras que la menor producción se observó en PS 101 y ZETA 750 DP.

Producción de Materia Seca (MS): El valor promedio de materia seca acumulada fue de $16,53 \pm 3,70$ Tn/ha. En este indicador se observaron diferencias estadísticamente significativas entre híbridos ($P = 0,035$). El híbrido Tobin 71 DP tuvo mayor producción de MS, sin diferenciarse estadísticamente de los híbridos GEN 417 SLT y ZETA 750. Los materiales Argensor 151 D y PS 101, fueron los de menor producción de MS.

Tabla 5: Rendimiento de materia verde (MV) y la producción de materia seca (MS) para los híbridos doble propósito.

	GEN 417 SLT	ARGENSOR 151 DP	TOB 71 DP	ZETA 750 DP	PS 101
Tn MV/ha	61,5 ^b	65,0 ^b	62,8 ^b	46,3 ^d	39,8 ^a
Tn MS/ha	18,5 ^b	13,2 ^a	20,5 ^b	18,4 ^b	12,0 ^a
% MS	30,3	20,3	32,6	39,8	30,2

Letras distintas dentro de fila indican diferencias significativas según DMS ($P < 0,05$). Si el valor de probabilidad de la ANOVA no es significativo para una determinada variable, el test de comparación de medias carece de valor estadístico.

Alturas y composición de fracciones de planta: Se observaron diferencias en las alturas de planta y en el largo de las panojas entre los diferentes materiales ($P < 0,001$; Tabla 6). Así también, los híbridos doble propósito mostraron diferencias estadísticamente significativas en las proporciones de hoja verde, tallo y panoja ($P < 0,001$; Figura 1).

Tabla 6. Altura de planta, altura de panoja y descripción porcentual de fracciones de planta en materiales doble propósito.

	GEN 417 SLT	ZETA 750	PS 101	TOB 71 DP	ARGENSOR 151 DP
Altura planta (cm)	190,7 ^{bc}	173,0 ^b	140,0 ^a	209,0 ^{cd}	229,7 ^d
Altura panoja (cm)	32,0 ^d	30,8 ^{cd}	28,0 ^{bc}	25,7 ^{ab}	23,3 ^a
% hoja verde	7,9 ^a	9,2 ^{ab}	10,4 ^b	11,2 ^b	15,6 ^c
% tallo	56,2 ^c	56,8 ^c	30,7 ^a	54,6 ^{bc}	45,8 ^b
% panoja	32,5 ^a	30,1 ^a	54,0 ^b	31,9 ^a	33,8 ^a
% hoja seca	3,4	3,9	4,7	2,3	4,8

Letras distintas dentro de fila indican diferencias significativas según DMS ($P < 0,05$). Si el valor de probabilidad de la ANOVA no es significativo para una determinada variable, el test de comparación de medias carece de valor estadístico.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Estación Experimental Agropecuaria Del Este de Santiago del Estero

Pellegrini y Sabina Godoy s/n (3740) QUIMILI Santiago del Estero. Campo Experimental Ruta Provincial N°6 Km 14- QUIMILI
Teléfono/Fax: (54) 3843-427063. E-mail: eeasgoeste@inta.gob.ar

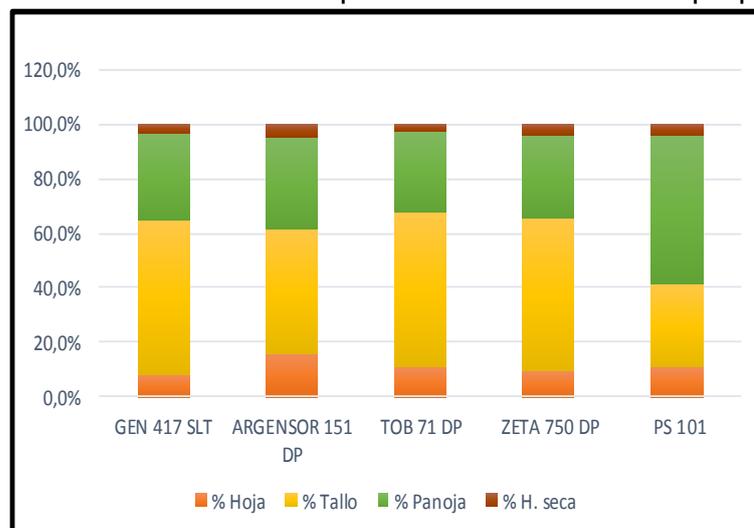


Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria



Figura1. Composición porcentual de fracciones de planta en híbridos doble propósito evaluados.



Consideraciones finales

En lo que respecta a los materiales graníferos evaluados, mostraron diferencias en las alturas de planta y de panoja. Sin embargo las diferencias en el tamaño de la panoja, no se tradujeron en un mayor peso de las mismas. Es decir que el tamaño de la panoja no necesariamente implica que esta tenga un mayor peso en granos. En general se espera que los materiales graníferos contribuyan aproximadamente con un 50% del rendimiento en panoja, los materiales evaluados estuvieron un poco por debajo de ese valor.

Los híbridos doble propósito se caracterizan por ser más altos, foliosos y macolladores que los híbridos graníferos típicos, y poseen un rendimiento superior de materia seca de planta entera, lo cual se vio reflejado en este ensayo. La composición de esta materia seca fue altamente variable entre materiales, presentando porcentajes de tallo cercanos al 49%, que es lo esperable para este tipo de híbridos.

Las fracciones de planta nos permitirán inferir cual va a ser el comportamiento silero y la calidad nutricional del forraje. En general se buscan materiales que sean balanceados en las diferentes fracciones. Una buena cantidad de hoja verde aporta MS de alta digestibilidad, una moderada cantidad de tallo que aporta fibra de menor calidad, pero a su vez, azúcares para la fermentación y correcta confección del silo y buena cantidad de panoja que aporta la mayor cantidad de energía al silaje a través del grano. Cuando estudiamos en forma comparativa el comportamiento de los diferentes tipos de híbridos, encontramos que la proporción de panoja en la materia seca total tiene un impacto determinante en la calidad final. El objetivo final debería ser maximizar el rendimiento de materia seca digestible, variable que combina rendimiento y calidad.

Agradezco al equipo de manejo de los cultivos, especialmente a la Ing. Agr. Anabell Lozano y al Ing. Agr. Javier Reinaldi quienes me permitieron participar, aportando información al ensayo desde la perspectiva ganadera.

Contacto: wolf.ursula@inta.gov.ar
Cel. corp.: 1169557236



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Estación Experimental Agropecuaria Del Este de Santiago del Estero

Pellegrini y Sabina Godoy s/n (3740) QUIMILI Santiago del Estero. Campo Experimental Ruta Provincial N°6 Km 14- QUIMILI
Teléfono/Fax: (54) 3843-427063. E-mail: eeasgoeste@inta.gov.ar



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria



Bibliografía

Avila, M., Reineri, P.S., Arroquy, J.I., Ibañez, R. y Argañaraz, M. 2009. Evaluación de la producción y calidad del forraje de híbridos de sorgo en el chaco subhúmedo de Santiago del Estero – ciclo 2008-2009. INTA Informe técnico web http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-informe_sorgos_quimili_08_09_.pdf



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Estación Experimental Agropecuaria Del Este de Santiago del Estero

Pellegrini y Sabina Godoy s/n (3740) QUIMILI Santiago del Estero. Campo Experimental Ruta Provincial N°6 Km 14- QUIMILI
Teléfono/Fax: (54) 3843-427063. E-mail: eeasgoeste@inta.gob.ar