



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Centro regional Tucumán-Santiago del Estero
Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero

Evaluación del Comportamiento de Cultivares de Sorgo Granífero, Sileros y Doble Propósito en el Área del Sistema de Riego del Río Dulce

Marco Teórico

El sitio de evaluación se lleva adelante dentro del siguiente marco de proyectos de INTA y en convenio con las empresas de producción de semillas del cultivo de sorgo, a saber:

PIT Riego 1059- PEI 046 “Evaluación de la dinámica de la sostenibilidad de los territorios y sistemas de producción. Indicadores.” RIST I226 Red de evaluación de cultivares. Grupo de Cambio Rural “Agricultores de la Colonia El Simbolar “

Empresas: Semilleros Tobin SRL; Argenetic y Oscar Peman & Asociados.

Introducción

El Área de Riego del Río Dulce (ARRD) se caracteriza por la diversidad de sistemas de producción que incluyen agricultura, horticultura, zonas periurbanas agroecológicas, fruticultura en menor extensión y ganadería intensiva (feed lot), La disponibilidad de agua para riego de buena calidad y suelos con buenas condiciones de estructura, permiten tal diversidad.

La producción de algodón es histórica y de gran importancia social para la zona. En los últimos años, los productores comenzaron a alternar cultivos de verano e invierno, incorporando en los esquemas de siembras, leguminosas y gramíneas no con la intensidad que ameritan los suelos de estos ambientes. Respecto al manejo del lote es importante tener cobertura vegetal todo el año, diversificar las especies de cultivos, re-construir la calidad de estos suelos y reducir procesos de salinización, erosión y densificación de capas superficiales. Cultivos como el sorgo y el maíz (y otras especies plurianuales con abundantes raíces finas), deben tener mayor participación en la planificación de secuencias de cultivos, rotación de lotes, ya que son especies que logran mejorar condiciones de suelos en el corto plazo, particularmente en estos ambientes semiáridos con riego.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Centro Regional Tucumán-Santiago del Estero - Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero

Jujuy N° 850 – C.C. 268 (4200) Santiago del Estero - República Argentina-Tel/Fax: 54 385 422-4430/4596/4730/3599/1343 - E-mail Institucional: eeasantiago@inta.gob.ar Sitio Web: <http://inta.gob.ar/unidades/312000>

Esta experiencia se desarrolló mediante la vinculación tecnológica entre INTA y las empresas Peman, Argenetics y Tobin SRL, quienes brindan una valiosa información a los productores y asesores técnicos del Área de Riego del Río Dulce.

Ubicación del Sitio de Prueba

La experiencia se desarrolló en la zona de influencia de la Agencia de Extensión Rural INTA Fernández (AER Fernández). El lugar de trabajo es denominado Sitio 1, Colonia El Simbolar 27°44'54.51"S y 63°47'40.37"O), Dpto. Robles, Santiago del Estero. En la Figura 1 se muestra la ubicación geográfica del ARRD y de Colonia El Simbolar. El productor es el Sr. Esteban Sayago integrante del grupo Cambio Rural “Agricultores de la Colonia El Simbolar” y su Promotor-Asesor del mismo el Ing. Agr. Walter Núñez.

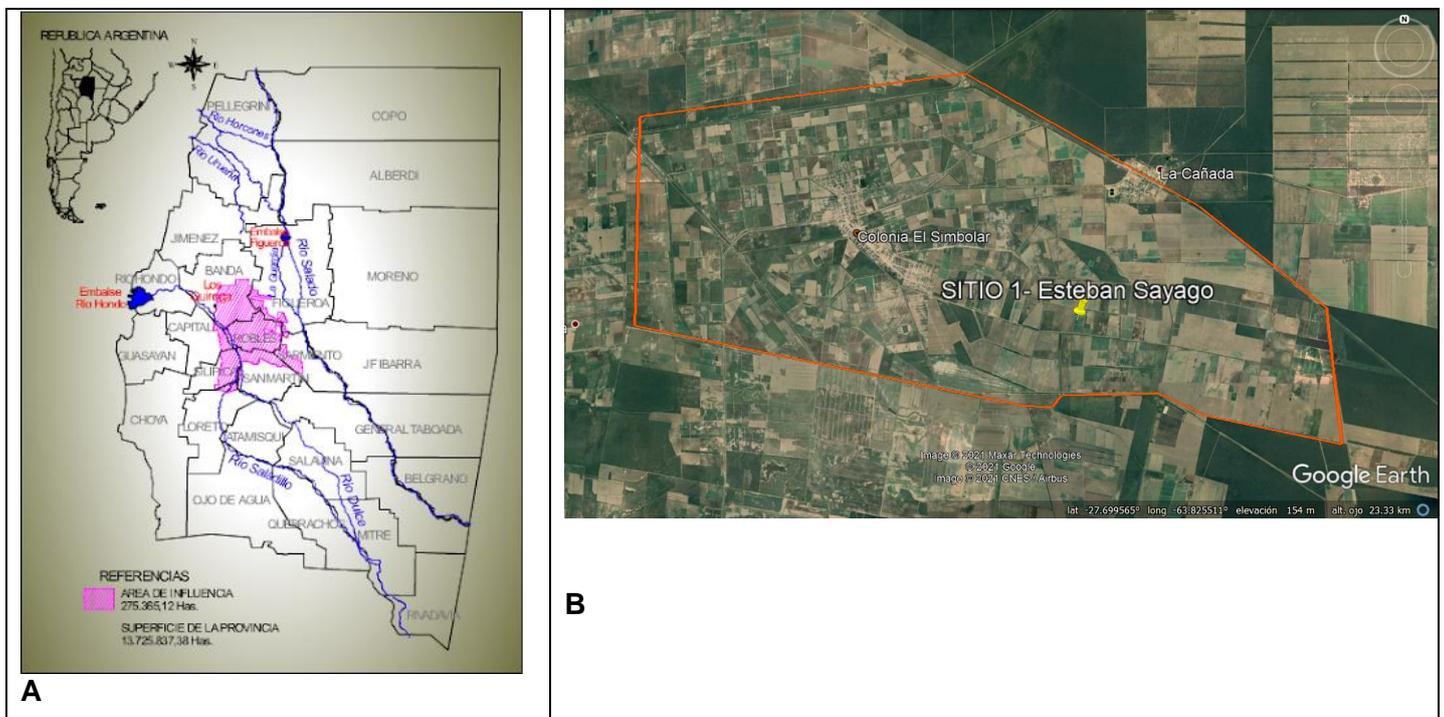


Figura 1. A: Mapa de la provincia de Santiago del Estero resaltando con color el Área de Riego del Río Dulce; B: Imagen satelital de Colonia El Simbolar y la ubicación del Sitio 1

Caracterización del área de estudio

Clima: El área de riego del Río Dulce, de acuerdo a las características que presenta, se la clasifica como de tipo subtropical, porque la temperatura media del mes más cálido es superior a los 22°C y la



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

temperatura media anual supera los 18° C. Desde el punto de vista hídrico, pertenece al tipo semiárido, lluvioso en el verano y seco en el invierno.

Con respecto a las precipitaciones, la zona presenta valores de promedios anuales que van de 550 a 500mm anuales, son de tipo primavera-estival (segunda mitad de primavera), con mayor frecuencia entre los meses de diciembre a marzo

Generalidades de suelos en el área de riego del río dulce (Escala 1:500000)

(Fuente: SIGSE V2.0, Angueira *et al.*, 2007)

Se presenta una asociación de tres suelos: Haplustoles áridicos (MNai), Torripsamientos típicos (ETtc) y Haplustoles salortídicos (MNst).

Los MNai ocupan el 60 % de esta asociación y representan suelos ubicados en un llano extenso, sin problemas para la producción excepto el factor climático (clima semiárido). Son suelos con muy buenas características físicas (texturas francas a franca-limosas) y químicas (no salinos). Para los suelos que tienen riego, son excelentes para emprendimientos productivos.

Los suelos ETtc, ocupan el 30 % de la asociación y se ubican en ambientes del paisaje con lomadas (relieves planos convexos de lomadas). Presentan texturas areno-francas por lo que su limitante, además de la climática, es la baja capacidad de retención de agua. Con disponibilidad de agua para riego, son aptos para agricultura.

Los MNst, ocupan el 10 % de la asociación y son suelos que se ubican en micro relieves cóncavos (bajos) y tienen como limitante para la producción, problemas de salinidad y de drenaje imperfecto.

Caracterización del estado del suelo en Sitio1- Colonia El Simbolar (Dpto. Robles) – Productor Esteban Sayago

Condiciones físico-químicas iniciales del suelo en la zona de Estudio (Muestreo: noviembre 2020)

En el cuadro 1 se presentan las características físico-químicas del suelo al inicio del trabajo en el Sitio 1.

Cuadro 1. Muestreo noviembre de 2020 (Datos al inicio del ensayo). Caracterización físico-química del suelo Sitio 1. CE_{ex} (conductividad eléctrica del extracto de saturación), pH_{ex} (pH del extracto de saturación), P_{ex} (Fósforo extraíble por técnica de Olsen), carbono orgánico total (COT, técnica Walkley-



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Centro Regional Tucumán-Santiago del Estero - Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero

Jujuy N° 850 – C.C. 268 (4200) Santiago del Estero - República Argentina-Tel/Fax: 54 385 422-4430/4596/4730/3599/1343 - E-mail Institucional: eeasantiago@inta.gob.ar Sitio Web: <http://inta.gob.ar/unidades/312000>



Black semi-micro), N_t (nitrógeno total, por técnica Kjeldahl), Arcilla, Limo y Arena (Método de Bouyoucus), Clase textural (método del triángulo textural, USDA)

Descripción	CE_{ex} (dS/m)	pH_{ex}	P_{ex} (ppm)	COT (%)	N_t (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Arena (%)	Clase textural
Testigo/0-20cm	6,7	7,1	12,8	0,9	0,08	22	58	20	Franco Limoso
Testigo/20-40cm	6,1	7,2	3,0	0,6	0,06	25	50	25	Franco
Testigo/40-60cm	5,6	7,3	2,7	0,2	0,04	25	50	25	Franco
Lote 1/0-20cm	4,6	7,5	46,0	0,7	0,08	25	50	25	Franco
Lote 1/20-40cm	6,6	7,6	7,2	0,3	0,05	17	55	28	Franco Limoso
Lote 1/40-60cm	6,8	7,6	5,7	0,3	0,04	20	50	30	Franco
Lote 2/0-20cm	3,9	7,6	22,7	0,7	0,08	25	58	17	Franco Limoso
Lote 2/20-40cm	3,8	7,7	2,7	0,4	0,06	25	53	22	Franco Limoso
Lote 2/40-60cm	4,8	7,5	2,1	0,3	0,04	22	53	25	Franco Limoso

En cuanto a la **conductividad eléctrica del extracto de saturación (CE_{ex} dS/m)**, los 3 lotes se clasifican como moderadamente salinos a salinos ya que los rangos de 4 a 7 dS/m (Figura 3) considerando el conjunto de las profundidades. Aun así, cabe destacar la característica del sorgo como cultivo moderadamente tolerante a la salinidad del suelo, encontrándose su umbral de tolerancia a los 6,8 dS.m⁻¹ (Ayers y Westcot, 1985) razón por la cual no es de esperarse mermas en rendimiento debido a las sales. Es conocido el efecto negativo de la salinidad en algunos cultivos por lo que será importante monitorear la salinidad y mantener la cobertura vegetal en superficie.

En cuanto al **pH_{ex}** del suelo (Figura 4), se observan valores en el rango de 7,2 a 7,7 considerados neutros a moderadamente alcalinos. Es común encontrar estos valores en los suelos del área de riego del río Dulce porque predominan cationes básicos en el complejo de intercambio (calcio, magnesio, sodio y potasio) y también hay carbonatos de calcio en diferentes formas. Es quien mantiene el pH en niveles de 7,4 hasta 7,8. El problema que puede ocasionar estos niveles altos de pH es la de provocar una baja disponibilidad del P_{ex}, elemento fundamental para el enraizamiento y otras funciones fisiológicas del cultivo.

En cuanto a **la textura** del suelo en sitio 1, se clasifica como Franca a Franco-Limosas. El porcentaje, en promedio, de arcilla es de 23 %, de arena es de 25 % y el de limo es de 53 % considerando los tres lotes y las tres profundidades. Estas texturas, con buen estado de la estructura y estabilidad de agregados, representan muy buenas condiciones físicas para conservar y distribuir el agua como también mejorar la capacidad de retención de agua y de la materia orgánica con prácticas de manejo adecuadas.

En cuanto al **carbono orgánico total (COT)**, la concentración en los primeros 20 cm de profundidad es baja, en promedio tiene 0,8 % considerando las tres primeras profundidades (Figura 5). Esto representa,





de manera aproximada, 1,4 % de materia orgánica del suelo (MOS) considerando que hay un 58 % de carbono ($MOS = COT \times 1,72$). Es un valor común entre suelos agrícolas del ARRD (Galizzi *et al*, 2009). Este parámetro de suelo es muy importante como indicador de calidad de suelo y sustentabilidad de sistemas de producción. Su monitoreo en el tiempo, permite observar si es necesario introducir algún cambio en el sistema o mantenerlo por más tiempo. En este caso, se esperaría que en un lapso de 3 o 5 años, este valor de MOS se incremente al menos en un 0,4 % lo cual es posible si se planifican rotaciones con diversidad de especies, predominio de gramíneas, y se hace un manejo conservacionista del suelo (mantener cobertura, mínima perturbación del suelo, diversificar las especies que participan en la rotación). Al tener riego y buena calidad de suelos, es posible lograr un incremento de la MOS y mantenerla en el tiempo.

En cuanto a la concentración del macronutriente **fósforo disponible (P_{ex})**, medido con la técnica de Olsen por los pH del suelo, se observan buena provisión en los primeros 20 cm de profundidad y un incremento de esta concentración en Lote 1 y 2, producto de diferentes prácticas de fertilización. En lote 1 es más notable la concentración de fósforo extraíble (Figura 6). Para todos los casos, en la primera profundidad, habría suficiente fósforo para el desarrollo del cultivo en esta campaña.



Figura 2. Muestreo de densidad aparente en distintas profundidades de cada bloque (foto izquierda). La presencia de lombrices es un síntoma de muy buena calidad de suelos (foto Muestreo 11 de marzo 2021)



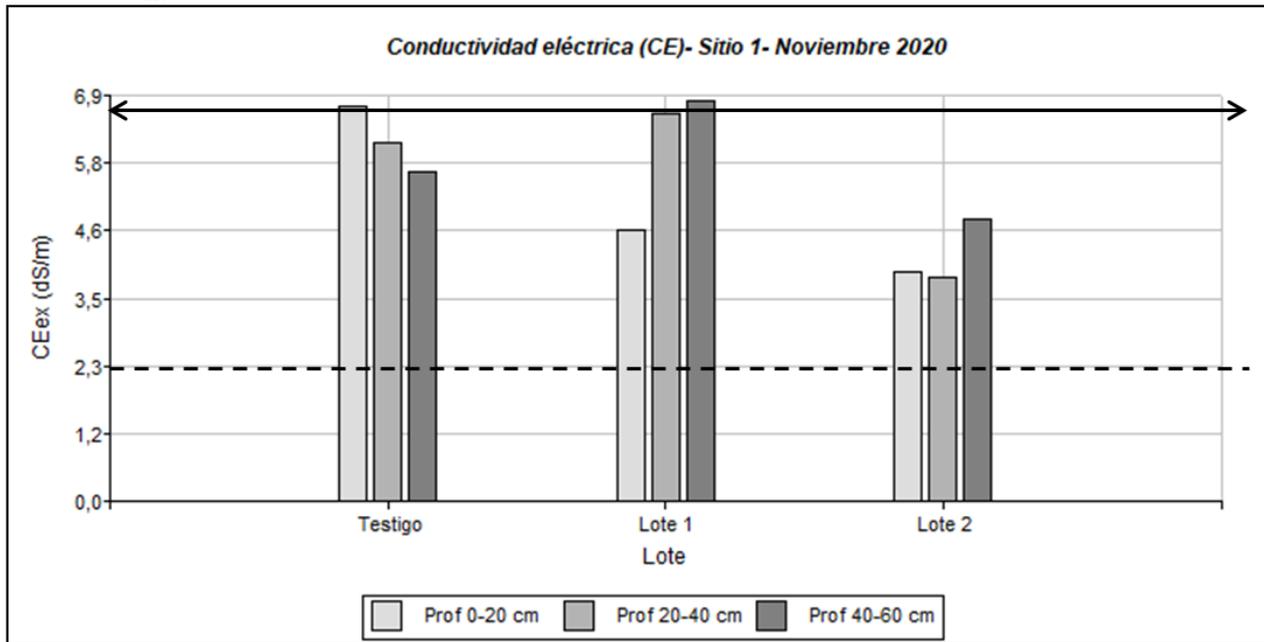


Figura 3. Valores de conductividad eléctrica del extracto de saturación (CEex) discriminado por lote y profundidad. La línea discontinua demarca el límite a partir de cual un suelo se clasifica como salino ($CE > 2$ dS/m en extracto de saturación). La línea llena, señala el umbral para cultivo de sorgo)



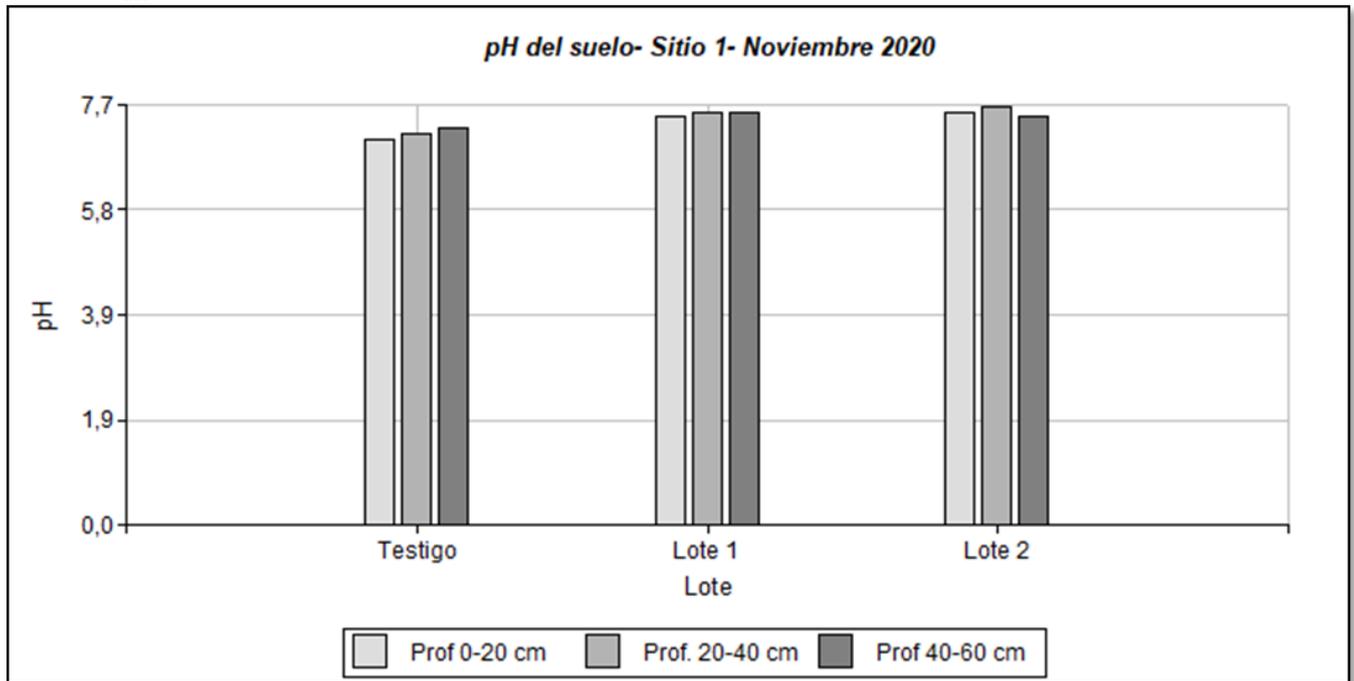


Figura 4. Valores de pH del extracto de saturación (PH ex) discriminado por lote y profundidad

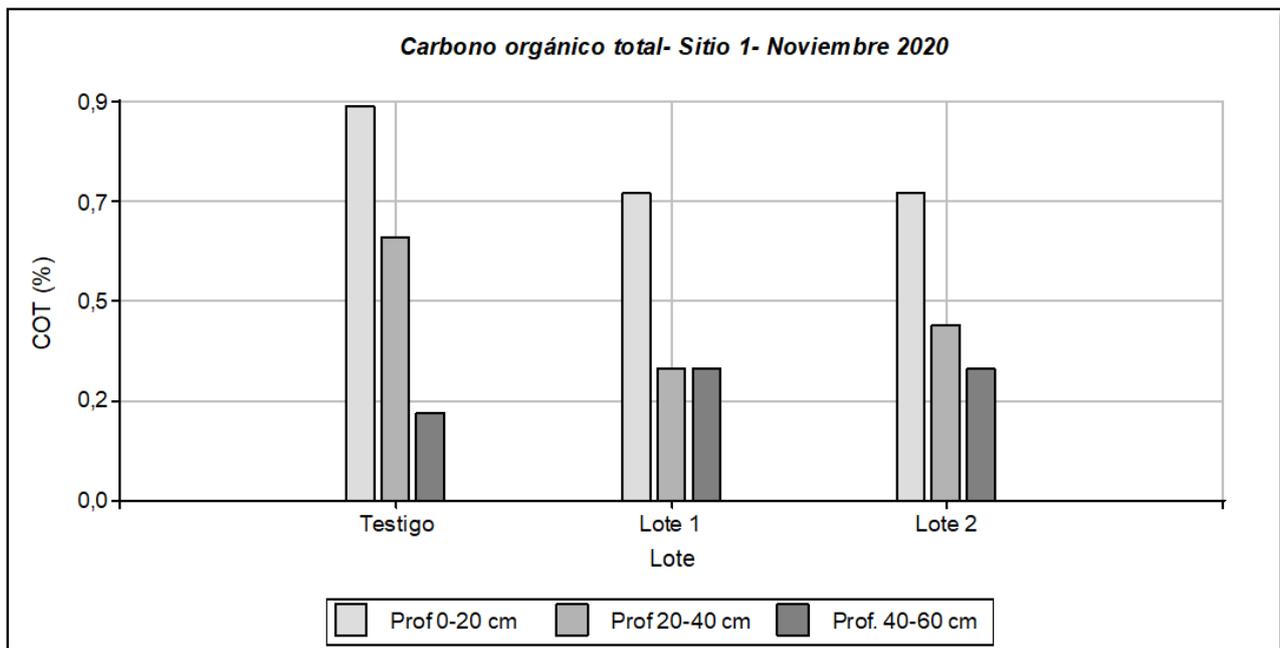


Figura 5. Concentración de carbono orgánico total (COT %) discriminado por lote y profundidad





Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

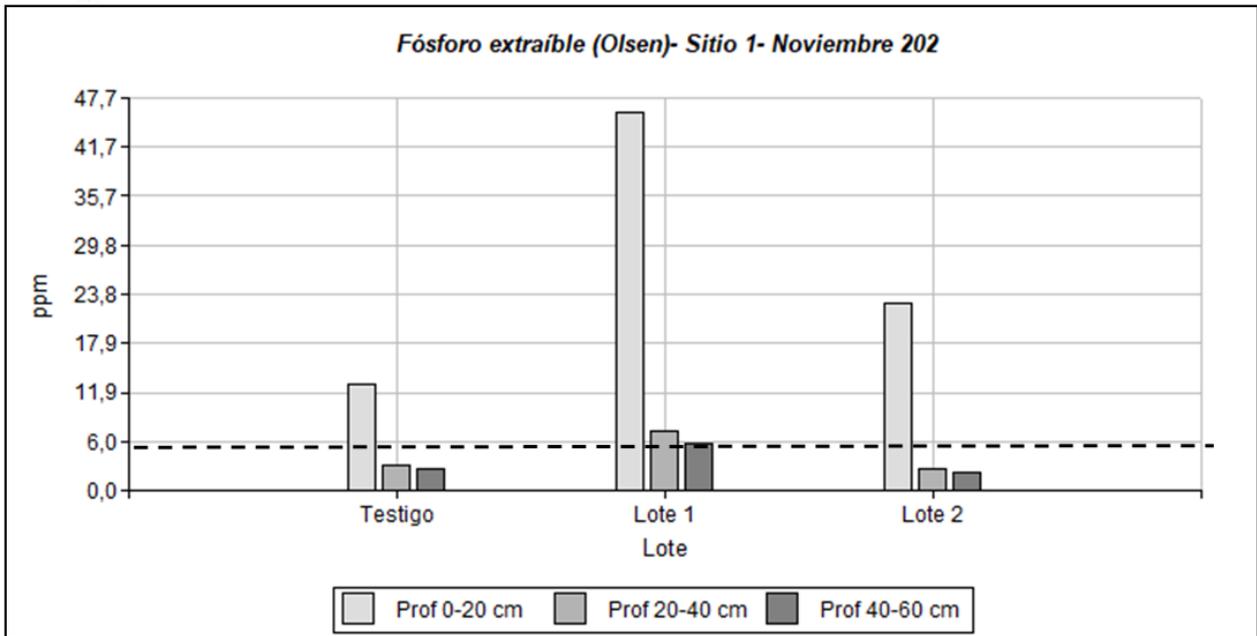


Figura 6. Concentración de fósforo extractable (Pex) por método Olsen discriminado por lote y profundidades. Línea discontinua indica umbral de suficiencia en provisión de fósforo para la técnica Olsen

Desarrollo del Ensayo

El ensayo identificado como Sitio 1, está ubicado en el sector C del parcelamiento de la Colonia El Simbolar, corresponde al establecimiento del productor Esteban Sayago cuyas coordenadas son 27°44'54.51"S y 63°47'40.37"O. El día 22 de octubre del año 2020 se realizó la tarea de muestreo previo a la siembra en el Lote 1, Lote 2 y el Lote Testigo para la obtención de la línea de base, ubicándose el ensayo en el L2 con la denominación de **Sitio 1**. Como cultivos antecesores de este sitio tenemos zanahoria en el año 2020, con un rinde de 2000 tacos / y cebolla en el año 2019 con 1700 bolsas /ha. Los tacos de zanahoria son de 35 kg y las bolsas de cebolla son de 20 kg.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Centro Regional Tucumán-Santiago del Estero - Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero

Jujuy N° 850 – C.C. 268 (4200) Santiago del Estero - República Argentina-Tel/Fax: 54 385 422-4430/4596/4730/3599/1343 - E-mail Institucional: eeasantiago@inta.gob.ar Sitio Web: <http://inta.gob.ar/unidades/312000>



Materiales		
Orden	Cultivares	Empresa
1	Tobin 63T (G)	Tobin S.R. L
2	Malón (G)	Argenetics
3	Argensor 134 T (G)	
4	Argensor 151 DP	
5	EXP INTA 009 (G)	
6	EXP 032 (G)	Oscar Peman & Asociados S.R. L
7	PS 55 (G)	
8	EXP 405 S	
9	Silero INTA Peman	
10	Takuri DP (S)	
11	Takuri DP(G)	

Cuadro 2. Materiales utilizados en la experiencia desarrollada en el Sitio 1- Colonia El Simbolar



Figura 9. Siembra del ensayo, día 30 de octubre





Muestreo de suelo hasta 1,50 m de profundidad para evaluar salinidad y contenido de agua (noviembre de 2020)

Es deseable que en el primer metro de profundidad del suelo no haya ningún tipo de limitación para el desarrollo de los cultivos, ni físicos (compactación, freática cercana) ni químicos (salinidad, pH alcalinos). Es por ello que resulta necesario conocer las condiciones del suelo en profundidad. En noviembre de 2020 se realizó un muestreo de suelo hasta 1,50 m de profundidad para conocer el grado de salinidad y de alcalinidad en distintos niveles de profundidad.

Es notable observar la gran variabilidad entre los datos de cada lote (Figura 10). Por otro lado, en las capas más profundas en los lotes testigo y lote 1, se incrementa la concentración de sales. Lo contrario ocurre en **Lote 2 (lote de la experiencia)** donde el perfil salino es más homogéneo, permaneciendo en el rango de 2,9 a 3,6 en todo el 1,50 m. Estas diferencias están asociadas a desniveles en el terreno, al movimiento del agua debido a esos micro relieves. Esto es lo que provoca distintos valores de concentración de sales en los tres lotes.

El pH se mantiene en el rango de 7,4 a 7,8 considerando los 3 lotes y todas las profundidades.

Estos datos nos muestran la característica alta variabilidad espacial de la salinidad tanto en extensión como en profundidad.

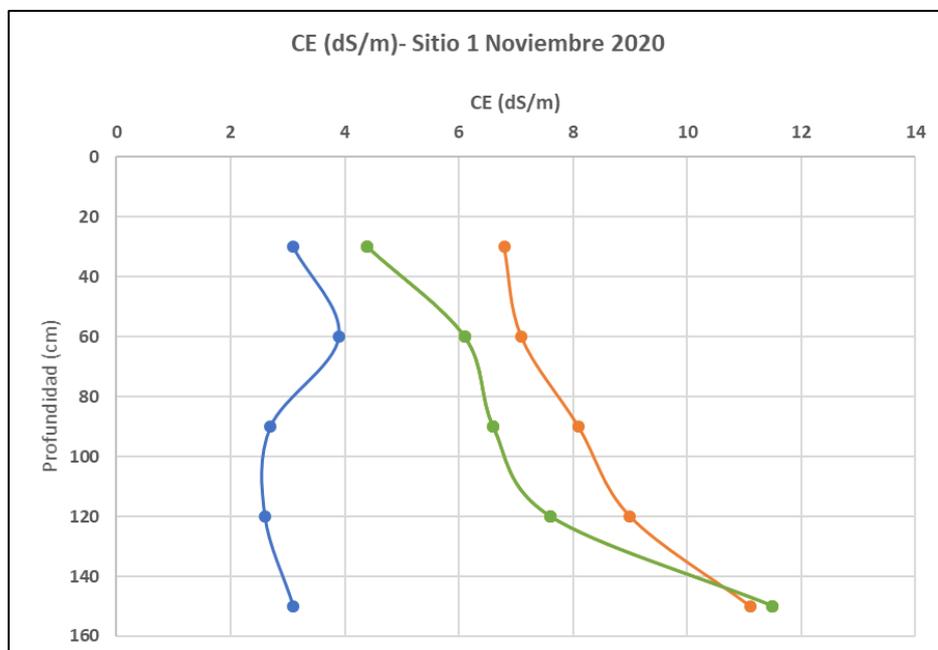


Figura 10. Gráfico de contenido de sales (dS/m del extracto de saturación) por profundidad en cada bloque del sitio 1.





Monitoreo del agua del suelo

El 15 de octubre de 2020 se realizó el riego de presiembra. Este riego fue por manto con una importante lámina de agua que asegure el almacenaje en el metro de suelo que explorará el sorgo y a la vez un lavado de las sales acumuladas en el perfil. El equipo técnico no participó de este riego por lo que la información es la proporcionada por el productor.

Una vez que hay piso para ingresar con la rastra, se debe levantar el riego, o sea remover la capilaridad del suelo para disminuir las pérdidas de agua y asegurar la mayor concentración de ésta en el perfil al momento de la siembra, este procedimiento suele realizarse dependiendo del tipo de suelo, dentro de los 5 a 10 días posteriores al riego. En el caso de que no se realice en el momento oportuno, el suelo, por efecto de la demanda atmosférica, comenzará a perder con facilidad el agua almacenada en el perfil y su contenido hídrico disminuye en relación a la capacidad de campo.

Para la determinación del agua útil (AU) o agua disponible total se determinó la capacidad de campo mediante mediciones a campo y el punto de marchitez permanente mediante el modelo Saxton, K. E. y P. H. Willey (2005). El AU para este suelo es de 203 mm hasta el metro de profundidad. Para el cultivo sorgo se usó una fracción de agotamiento permisible (p) de 0,5 (FAO 56, 2006), lo que definió que el agua fácilmente disponible (AFD) sea de 101 mm.

La siembra se realizó el 30 de octubre, su postergación se debió a que el productor y empleados se encontraban aislados por COVID 19, lo que implicó que al momento de la siembra la humedad no fue la óptima. El 2 de noviembre se realizó el muestreo para determinar la humedad a través del método de humedad gravimétrica, siendo la humedad presente en los distintos bloques la informada en el cuadro 3.

Cuadro 3: Promedio de la humedad gravimétrica de cada bloque, expresada en mm hasta el metro de profundidad, 3 días después de la siembra.

Bloque	Humedad Gravimétrica al metro de Prof. (mm)	Disponibilidad de agua sobre el Umbral de riego (mm)
I	280	39
II	282	40
III	303	62

Posteriormente a este muestreo de humedad se hicieron 5 más en función de la posibilidad de llegada al ensayo. Los datos obtenidos del monitoreo se presentan en el gráfico de la figura 11 donde se identifica el umbral de riego definido para el sorgo en función de la capacidad de almacenaje de los suelos.





Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

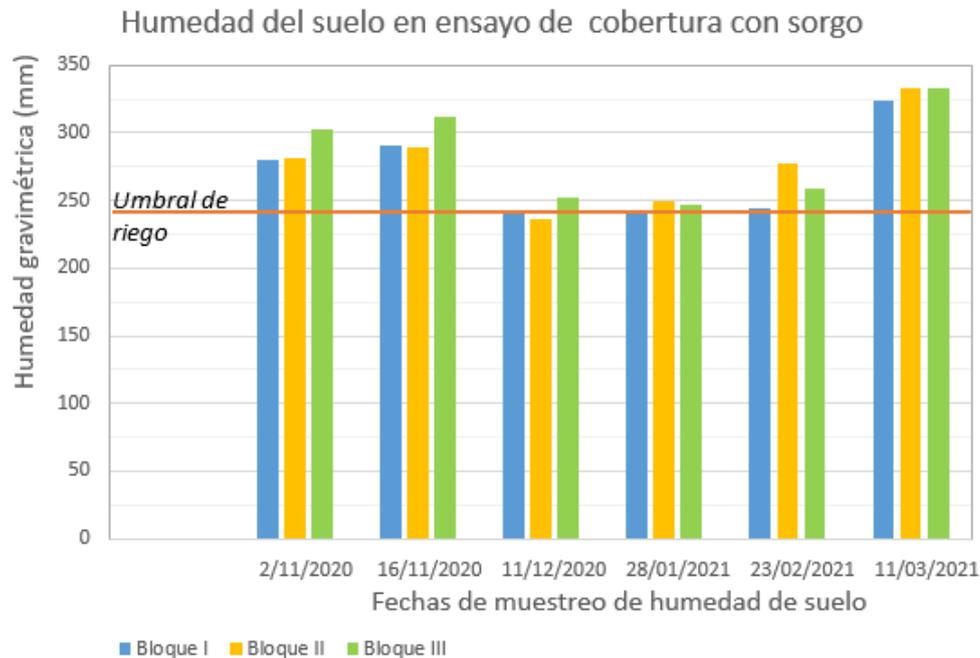


Figura 11. Gráfico de humedad gravimétrica de los distintos bloques del ensayo de sorgo en relación al umbral de riego.

El gráfico de la figura 11 permite rápidamente identificar que tanto en la etapa de crecimiento inicial como en la etapa próxima a cosecha, la humedad del suelo se encuentra lejos del umbral de riego, lo que indica una muy buena disponibilidad de agua para este cultivo, mientras que en los muestreos realizados entre los 42 y 116 días después de la siembra la humedad se mantiene muy cercana al umbral de riego, situación no óptima en dicha campaña 2020/2021, ya que por falta de disponibilidad de agua en el embalse que abastece esta zona de riego, el cultivo no pudo ser regado en los momentos indicados, dependiendo, por lo tanto, solo del agua proporcionada por las precipitaciones la que fue de 391 mm en el ciclo del cultivo. En la Figura 12, se observa la distribución de la misma. Se puede observar que, en el año 2020, el promedio de precipitaciones mensuales fue de 29,5 mm y 15 mm para noviembre y diciembre respectivamente. En el año 2021, se observa que los meses más lluviosos fueron enero y marzo con promedio mensual de 30,5 mm y 40,5 mm.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Centro Regional Tucumán-Santiago del Estero - Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero

Jujuy N° 850 – C.C. 268 (4200) Santiago del Estero - República Argentina-Tel/Fax: 54 385 422-4430/4596/4730/3599/1343 - E-mail Institucional: eeasantiago@inta.gob.ar Sitio Web: <http://inta.gob.ar/unidades/312000>

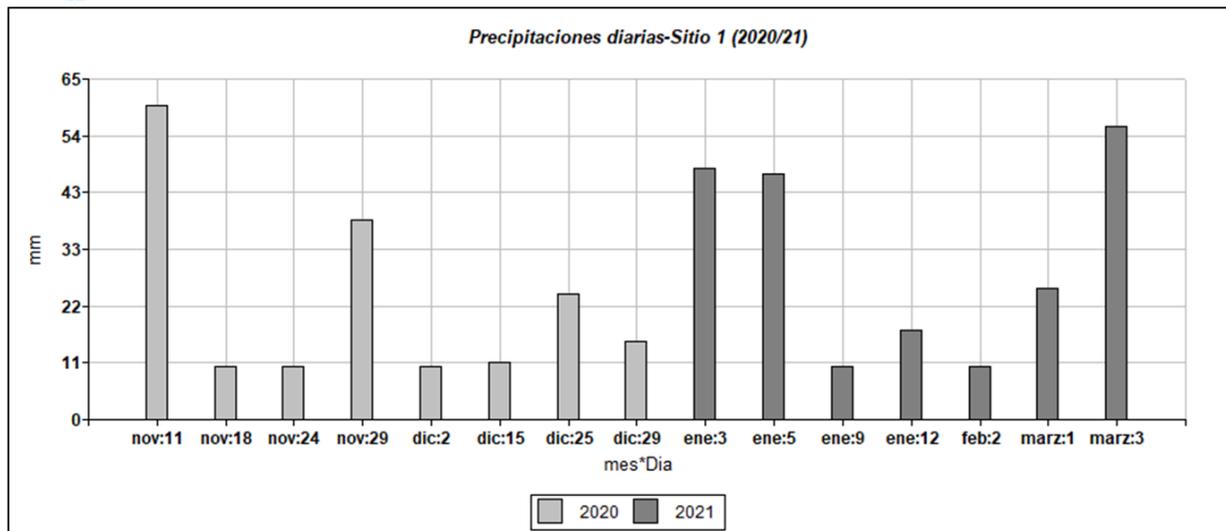


Figura 12. Precipitaciones diarias en Sitio 1 desde noviembre 2020 hasta marzo de 2021

Producción de grano

Al momento de la cosecha tenemos un promedio comparativo de 150.880 plantas/ha., se analizaron los rendimientos de grano corregidos al 14,5 % de humedad. Sobre un total de 66 datos (6 repeticiones por cada material), y un coeficiente de variación de 28 % ($R^2=0,74$), se observaron diferencias significativamente mayores en el material TAKURI G respecto de PS55, Exp 405, Exp INTA 009, Exp 032. Mientras que con el resto de los materiales las diferencias no fueron significativas. Es así que se distinguen 3 grupos en el comportamiento del rendimiento como se observa en la figura 13.

TAKURI G registró el mayor rendimiento de grano (6934 kg/ha \pm 2442) mientras que el valor más bajo, se presentó en el material PS55 (3333 kg/ha \pm 772).



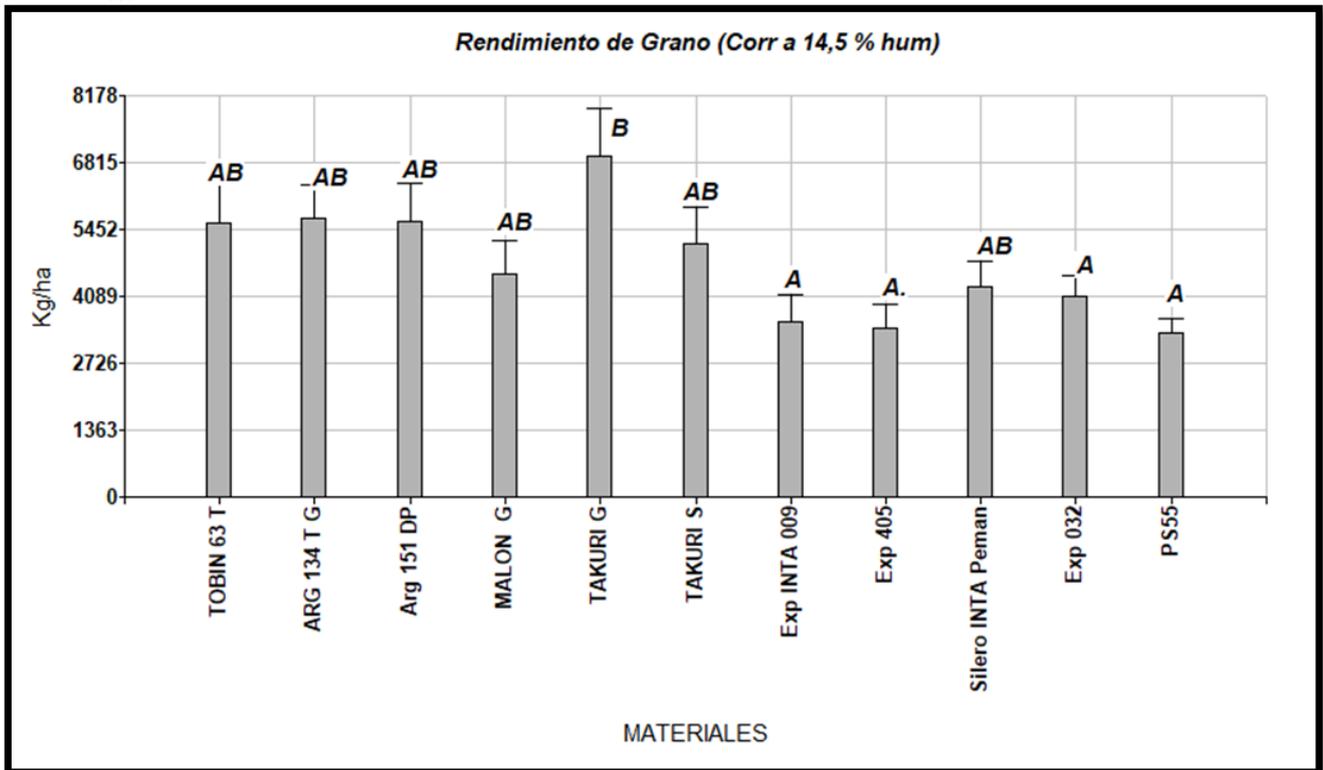


Figura 13. Rendimiento de grano (kg/ha) corregido a 14,5% de humedad. Letras diferentes muestran diferencias significativas ($p > 0,05$)

Producción de Materia Seca

La materia seca se determinó utilizando la siguiente técnica: en cada franja, se ubicaron las 2 líneas centrales. En una de estas líneas, se trazó una transecta de 2 m para cortar al ras del suelo el material vegetal. Se hizo peso verde del total y peso seco total de toda la masa vegetal extraída para determinar materia seca total (MS).

El área de cosecha se calculó de la siguiente forma = longitud de línea (m) x ancho de entresurco (m). Por lo tanto, en este caso, se cosechó 2 m lineales y la distancia entre surcos es de 0,54 m. Entonces el área de cosecha es 1,08 m²

Considerando todos los materiales, con sus repeticiones, el promedio global de materia seca producida fue de 9716,6 (Kg/ha). El material que produjo mayor cantidad de MS fue SILERO INTA PEMAN con 18287,02 kg/ha ($\pm 1750,1$) y el de menor MS producida fue EXP 032 G (5200,61 kg/ha $\pm 1060,11$)

Sobre el análisis estadístico de 33 datos, un coeficiente de variación de aproximadamente 27, se observó que los materiales EXP 032 G, MALON y EXP INTA 009 tuvieron una producción de MS significativamente menor ($p > 0,05$) que los materiales EXP 405 S y SILERO INTA PEMAN. El rendimiento promedio del





primer grupo fue de 5874 kg/ha mientras que, en el segundo grupo, se obtuvo en promedio 16257 kg/ha (figura 14)

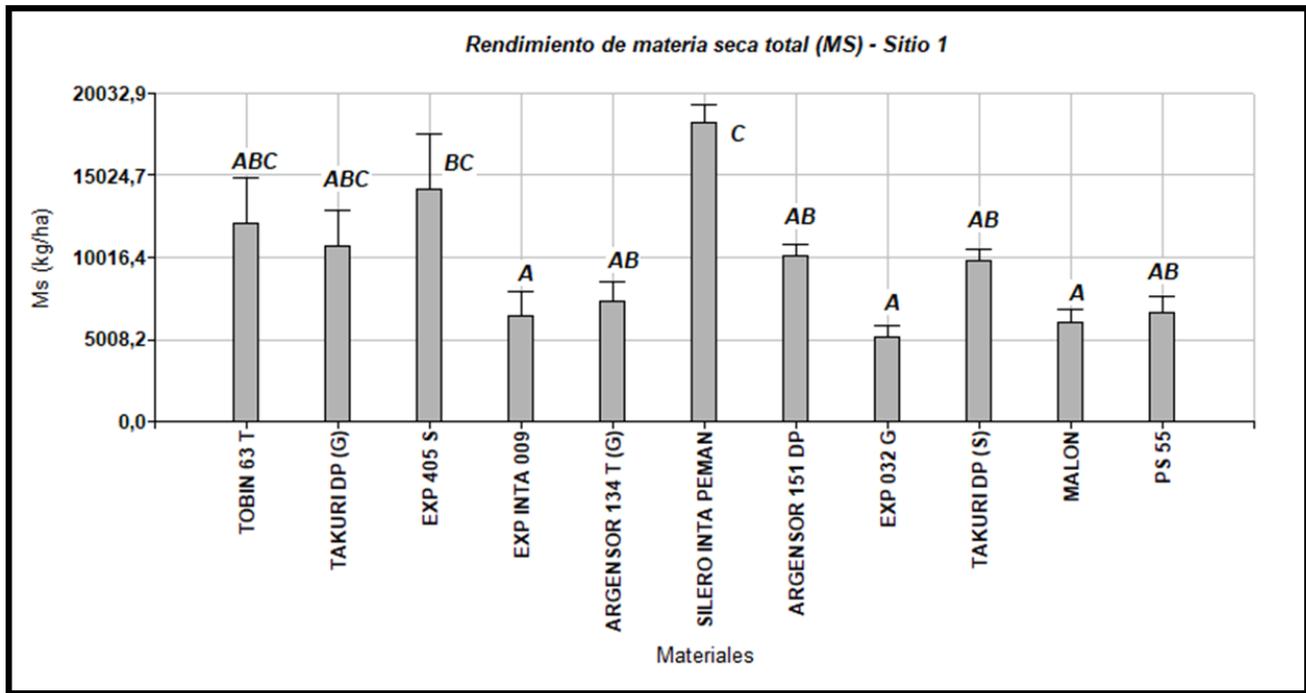


Figura 14. Rendimiento de materia seca total (MS, kg/ha) en cada material. Letras diferentes significan diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

En cuanto a las características de altura de planta (cm), largo de panoja (cm) y excreción de panoja (cm), los resultados se muestran en el cuadro 4.





Cultivares	Empresa	Altura de planta (cm)	Largo de panoja (cm)	Excursión de panoja (cm)
Tobin 63T (G)	Tobin S.R.L	125,42	23,27	8,79
Malón (G)	Argenetics	125,7	28	9,31
Argensor 134 T (G)		117,19	25,32	2,71
Argensor 151 DP		165,64	20,96	7,99
EXP INTA 009 (G)	Oscar Peman & Asociados S.R.L	138,63	26,72	14,29
EXP 032 (G)		100,92	27,91	1,19
PS 55 (G)		114,23	23,95	11,46
EXP 405 S		251,25	22,04	3,75
Silero INTA Peman		192,97	21,05	7,81
Takuri DP (S)		150,82	20,13	13,37
Takuri DP(G)		159,44	23,67	11,93

Cuadro 4. Características de altura de planta (cm), largo de panoja (cm) y excursión de panoja (cm) para cada material del Sitio 1.



Figura 15. Registro de altura de planta, largo y excursión de panoja.





Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Conclusiones

La campaña 2020-2021 fue particular por el hecho de desarrollarse en un contexto de pandemia, aun así, no impidió que se pueda implantar el sitio del ensayo, que las semillas estuvieron disponible el 20 de septiembre del 2020 en la AER Fernández, el trabajo en equipo de técnicos del área de la investigación y extensión de INTA, el programa de Cambio Rural a través de su asesor de grupo y la participación permanente del productor don Esteban Sayago.

Se pudo apreciar de manera significativa la ausencia de pájaros, lo que nos señala que la fecha de siembra fue la adecuada para poder afrontar este perjuicio que suele poner en dudas la producción del cultivo de sorgo granifero. Otra característica fue la plasticidad del cultivo, ante situaciones de estrés climático y cuando las condiciones ambientales fueron amigables pudo expresarse con muy buenos rindes tanto en grano como en materia seca al comparar los valores históricos de la zona.

Aun en pandemia se pudo sociabilizar esta experiencia, a través de los mismos productores del grupo de Cambio Rural “Agricultores de la Colonia El Simbolar”, medios digitales como el diario Liberal, las redes sociales, Pampero TV, jornadas técnicas organizadas por el programa cambio rural, lo cual trajo como efecto una demanda por este cultivo, en especial los materiales doble propósitos y sileros. Tal situación se ve reflejada en la alta demanda de nuevos sitios de prueba para la evaluación de los materiales en la próxima campaña agrícola.

La información obtenida por medio del trabajo articulado público-privado, es de gran importancia para los productores de la zona y para proyectos institucionales de monitoreo de la sustentabilidad de sistemas de producción agropecuaria con riego.

Integrantes del equipo de trabajo: Esteban Sayago, Marcos García, Maximiliano Sánchez, Walter Núñez, Pablo Ceraolo, Silvia Correa, Ramiro Rodriguez, Cesar Rodriguez, Juan Carlos Rodriguez, Carolina Frías, María Cristina Sánchez y Andrea Avalos



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Centro Regional Tucumán-Santiago del Estero - Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero

Jujuy N° 850 – C.C. 268 (4200) Santiago del Estero - República Argentina-Tel/Fax: 54 385 422-4430/4596/4730/3599/1343 - E-mail Institucional: eeasantiago@inta.gob.ar Sitio Web: <http://inta.gob.ar/unidades/312000>



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación



Figura 16. A la izquierda visita del Ing. Enrique Bustos (Argenetics) 19 de febrero 2021-Cosecha a máquina 3 de abril 2021.

Agradecimiento. Al Agr° Osvaldo Jiménez, por su valiosa colaboración y asesoramiento en este trabajo, el cual nos permitió obtener información básica del comportamiento de genotipos para transferir al medio productivo local. Don Osvaldo fue Coordinador de la Red Regional de Sorgo de la EEA Las Breñas, CR Chaco-Formosa.

Bibliografía.

- Angueira C., D. Prieto, J. López, G. Barraza. 2007. Sistemas de Información Geográfica de Santiago del Estero (SIGSE) V 2.0. ISBN 987-521-170-2
- Galizzi F., R. Soria, R. Duffau y F. Ecurra. 2009. Valores de ph, materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio en suelos del área de riego del proyecto río dulce (P.R.D.), Santiago del Estero. Informe técnico. INDEAS (Instituto para el desarrollo agropecuario del semiárido). Facultad de Agronomía y Agroindustrias. UNSE. -
- K. E. y P. H. Willey (2005).
- Proyecto del Río Dulce, Informe preliminar para el BID. Tomo I. Díaz, Manuel; Montes, Alberto; Valsechi, Pedro. Santiago del E. 1965. (Clima)
- Red Regional de Sorgo Inta Las Breñas-Chaco. Sitio: Sachayoj (Sgo del Estero). Campaña 2013/14.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Centro Regional Tucumán-Santiago del Estero - Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero

Jujuy N° 850 – C.C. 268 (4200) Santiago del Estero - República Argentina-Tel/Fax: 54 385 422-4430/4596/4730/3599/1343 - E-mail Institucional: eeasantiago@inta.gob.ar Sitio Web: <http://inta.gob.ar/unidades/312000>