



PROYECTO MEJORA EN LA SOSTENIBILIDAD
DE LA GANADERIA FAMILIAR DE URUGUAY
URUGUAY FAMILY FARMING IMPROVEMENT PROJECT



**INFORME FINAL, DEMOSTRACIÓN DE TECNOLOGÍA
IMPLANTACIÓN DE SORGO FORRAJERO Y USO DEL RIEGO ESTRATÉGICO**

Caracterización del Predio Foco

El predio foco de la familia Bautista se encuentra ubicado en el paraje de Zanja Honda, en la localidad de Tomás Gomensoro, departamento de Artigas. El predio explota 143 ha, de las cuales el 31% son de propiedad. Cuenta con el 95% de Campo Natural, siendo el resto pasturas sembradas perennes y verdeos.

Sistema productivo

La orientación productiva del predio es criador mixto, ganadero y ovejero. En vacunos maneja la raza Aberdeen Angus Colorado como base del rodeo. En los ovinos se trabaja con la raza Ideal.

Metas del productor

Una de las metas definidas en el Plan Predial lograr un módulo de alta producción forrajera bajo riego definiendo los componentes de la rotación, planificando y aplicando para lograr cultivos en tiempo y forma, y definiendo una estrategia de uso del paquete tecnológico disponible y la tecnología del riego.

Solicitud de demostración

Teniendo en cuenta esta meta, el productor y el facilitador de este predio elaboran la siguiente solicitud de demostración de tecnología que se adjunta enseguida.



PROYECTO DE MEJORA EN LA SOSTENIBILIDAD DE LA GANADERIA FAMILIAR DE URUGUAY



FICHA SOLICITUD DE DEMOSTRACIÓN

Julio 2015

Fecha: 26/8/2015

Nombre de facilitador/a: Emilio Duarte

Nombre de productor/a: Diego Bautista

<p>Tecnología a demostrar</p>	<p>Objetivo; demostrar los efectos de aplicar la tecnología del riego en cultivos forrajeros, a partir de la producción de pasto. Las variables de manejo serán las láminas de riego, la frecuencia entre dos riegos, y el paquete de insumos aplicado. Se plantean 3 situaciones; A) Testigo. Tecnología utilizada en la zona, siembra con fertilizante a la base, sin herbicidas, sin riego. B) Propuesta equipo técnico INIA de insumos y riego. C) Productor. Aplicación del paquete de insumos y riego según las herramientas que maneja actualmente el productor. Toda el área tendrá el mismo manejo del pastoreo.</p>
<p>Fundamente su propuesta (alineación con el Plan predial)</p>	<p>Una de las metas definidas en el Plan Predial; Lograr un módulo de alta producción bajo riego definiendo los componentes de la rotación, planificando y aplicando para lograr cultivos en tiempo y forma, y definiendo una estrategia de uso del paquete tecnológico disponible y la tecnología del riego. El productor Diego Bautista dispone de un sistema de riego operativo, y se encuentra ajustando las técnicas que le permitirán el logro de un módulo de alta producción de forraje con destino a la producción de carne vacuna y ovina.</p> <p>Las limitantes para estabilizar el módulo hasta el momento fueron muchas, algunas se han solucionado, y es necesario levantar las que aún persisten para lograr cumplir con el objetivo.</p> <p>Financieras; llegado el momento es muy difícil asegurar la disponibilidad de fondos para hacer frente a los costos de implantación, fertilización y protección de los cultivos seleccionados. De conocimiento; es necesario aplicar un seguimiento del balance hídrico del suelo por parte del productor y definir la estrategia de riego, para aplicar de manera eficaz esta tecnología. Para esto el productor accedió a un PC, en donde se instaló un programa básico que le permitirá conocer la situación hídrica del suelo y regar cuando sea necesario. Operativas; se han tenido muchos inconvenientes operativos; rotura de motobomba, atraso de servicios contratados como siembra y</p>



aplicación de herbicidas, con consecuencias negativas sobre la producción de forraje. Se ha solucionado parcialmente el tema de la bomba. Se planifica con tiempo para disponer con más seguridad de la maquinaria contratada.

Para esta primavera se ha planificado un cultivo de Sorgo forrajero BMR con bajo contenido de lignina, que se destinará fundamentalmente a la invernada de corderos. Es un material nuevo, nunca utilizado por el productor. Se piensa aplicar un paquete para alto potencial de producción de forraje; cantidad y calidad de semilla, tipo y cantidad de fertilizante, herbicidas, agua de riego necesarias según el monitoreo del balance hídrico del suelo. Manejo en franjas. El productor necesita contar con acompañamiento y financiamiento de las prácticas no conocidas para asegurar la aplicación de la propuesta técnica, tener éxito, y mostrar la experiencia a otros productores.

Se piensa realizar jornada públicas para intercambiar experiencias

Propuesta de demostración

Las demostraciones de tecnologías aplicadas a los predios foco buscan ser lo más sencillas posible dentro de lo posible, por eso, para facilitar monitoreo y medición de los resultados del riego, se decidió aplicar sobre toda el área, 3 ha, la tecnología completa para siembra y manejo del sorgo, variando solamente el tratamiento de riego.

Análisis de suelo

Muestras	pH		%	ppm	meq/100 g suelo			
	H ₂ O	KCl	M.O.	P	Ca	Mg	K	Na
1.- Elefante	6,3	5,1	4,1	11	29,8	7,7	0,35	0,38
2.- Pradera vieja	6,0	5,0	4,0	16	27,2	8,1	0,55	0,30
3.- Avena y festuca 2015	6,4	5,3	5,1	13	33,8	10,6	0,44	0,41
4.- Canutillo bajo	7,2	6,4	5,8	11	30,8	11,8	0,54	0,79

Se realizó análisis químico del suelo antes de la siembra, de 0-7,5 cm de profundidad y se analizó el contenido de fósforo (P) del suelo por el método del ácido cítrico.

El potrero en el cual se realizó la demostración fue el 3, donde en el otoño del 2015 se había sembrado avena y Festuca, la cual vino muy pobremente y por eso se decidió en primavera del mismo año sembrar el demostrativo con sorgo forrajero.



Protocolo de demostración

A continuación se adjunta un protocolo con la propuesta de la demostración que se envió al facilitador y el productor.

PROYECTO DE MEJORA EN LA SOSTENIBILIDAD DE LA GANADERIA FAMILIAR DE URUGUAY



Propuesta de demostración, 13 de octubre del 2015

Output 3: Implementación de tecnologías

Solicitada por el facilitador Emilio Duarte, PF de la familia Bautista.

Solicitud: Instalación de sorgo forrajero BMR con riego para engorde de corderos con salida a fines de diciembre y posterior engorde de vacas.

Luego de una visita al PF realizada el día jueves 24 de septiembre con Francisco Montoya, especialista en riego (INIA Salto Grande) y Emilio Duarte (facilitador del predio), se estipula que:

- Se instalará el cultivo de sorgo forrajero BMR en un área de 3 ha
- Siembra
Se aplicará la tecnología de siembra completa recomendada en bibliografía revisada y comunicación personal con técnicos de malezas de INIA
 - Época de siembra: el requisito será que se mantenga por tres días la t° media del aire igual o mayor a 18°C . Como fecha objetivo para la siembra se propone 21 de octubre.
 - Densidad de siembra: 25 Kg/ha para obtener un cultivo denso y que se cierre el surco rápidamente logrando pastorear antes el sorgo ya que los corderos tendrán pocos días de pastoreo, alrededor de 35.
 - Herbicidas: Al día siguiente de la siembra se aplicará: 3 lts/ha de Glifosato para eliminar posibles malezas que hayan quedado o estén emergiendo. 1,5 Kg/ha de Atrazina como tratamiento preemergente de malezas, principalmente hoja ancha y 1,6 lt/ha de Alfa Metolaclor como tratamiento preemergente de malezas, principalmente gramíneas.
 - Fertilización inicial: según análisis de suelo realizado 3 meses atrás, se obtuvo 13 ppm de P (método ácido cítrico). Se aplicarán 100 Kg del fertilizante 7-40/40-0, o sea, 40 Kg/ha de P. Según el equivalente fertilizante estimado para estos tipos de suelos, se podría aumentar entre 3 a 4 ppm con este nivel de fertilización.
 - Refertilizaciones: se aplicarán 50 Kg/ha de urea al macollaje y 50 Kg/ha de urea luego del primer pastoreo.
 - La semilla estará a elección del productor y facilitador, con asesoramiento técnico del output 3, como estipulado en el protocolo "Consideraciones para la selección de variedades de semilla" del UFFIP.
- Riego
Habrá tres tratamientos de riego:



1 – Testigo: cero riego.

2 – Riego según propuesta de INIA elaborada con la ayuda del especialista en Riego consultado: se elaborará plan de riego con monitoreo de agua disponible en el suelo y lámina de agua a agregar.

3 – Riego según lo estipule el productor.

Las tres hectáreas se dividirán en 16 unidades de riego independiente, por lo cual se determina que el área para cada tratamiento será de:

T1: 2/16

T2: 2/16

T3: 12/16

- Pastoreo ovino

Se recomienda realizar pastoreo rotativo, entrando al cultivo con alturas no mayores a los 45 cm y con descansos de 7 días. Cargas de no más de 40 corderos/ha, si bien el efecto de la menor carga (mayores ganancias de peso) se comienzan a reportar entre 28 y 42 luego de iniciado el pastoreo (Montossi et al. 2015) por lo que se podría elevar un poco la carga (55 an/ha) y continuar obteniendo buenas ganancias de peso. Se reportan entre 40–60g/animal/día en la bibliografía revisada.

La suplementación con bloques proteicos, expeller de girasol molido u otras fuentes de proteína resultan en mayores ganancias de peso vivo luego de 28 días de pastoreo, por lo que no sería muy eficiente su uso en esta propuesta ya que los animales se venderían a fines de diciembre.

- Mediciones

Se medirá la producción de materia seca (MS) de sorgo en cada uno de los tratamientos. Se utilizarán jaulas de exclusión del pastoreo para corte de forraje producido y posterior secado en estufa para obtener producción de Kg/ha de MS.

Las mediciones se llevarán a cabo durante todo el ciclo del cultivo.

- Financiación

El proyecto UFFIP financiará todos los insumos necesarios para la siembra y refertilizaciones de las 3 has (semilla, fertilizantes, herbicidas, ...)

Los gastos de combustible para laboreo y preparación de la cama de siembra, siembra, aplicación de herbicida y fertilizantes y funcionamiento de la bomba para el riego serán costeados por el productor.

- Compromisos asumidos por ambas partes

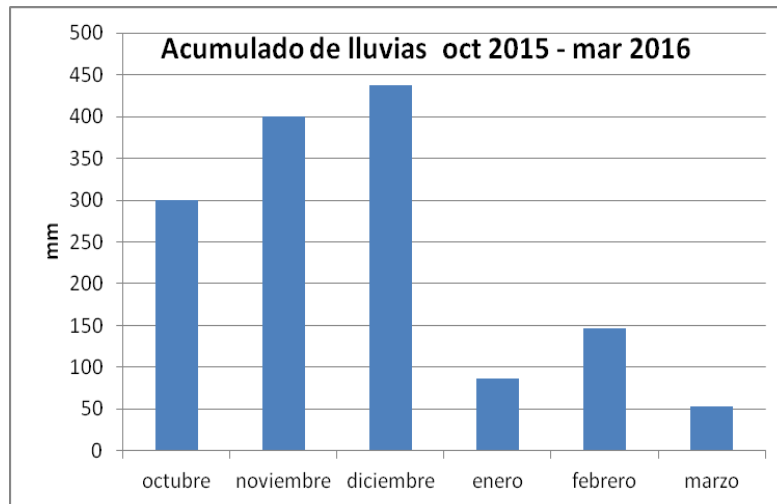
El productor se compromete a mantener los tratamientos de riego tal cual se definan al inicio de la demostración, dejando 2/16 sin regar durante todo el período de evaluación y 2/16 regados cada vez que se determine por el equipo de UFFIP y especialista consultado. Las unidades de riego serán fijas en la parcela.

El equipo de UFFIP se compromete a comprar y entregar todos los insumos necesarios para la siembra y refertilizaciones en el predio (fecha para la entrega: 20 de octubre), así como darle seguimiento a la siembra, establecimiento y desarrollo del cultivo. Se harán las mediciones ya mencionadas y se pesarán los animales a la entrada y salida del cultivo. Se brindará apoyo y asesoramiento técnico.

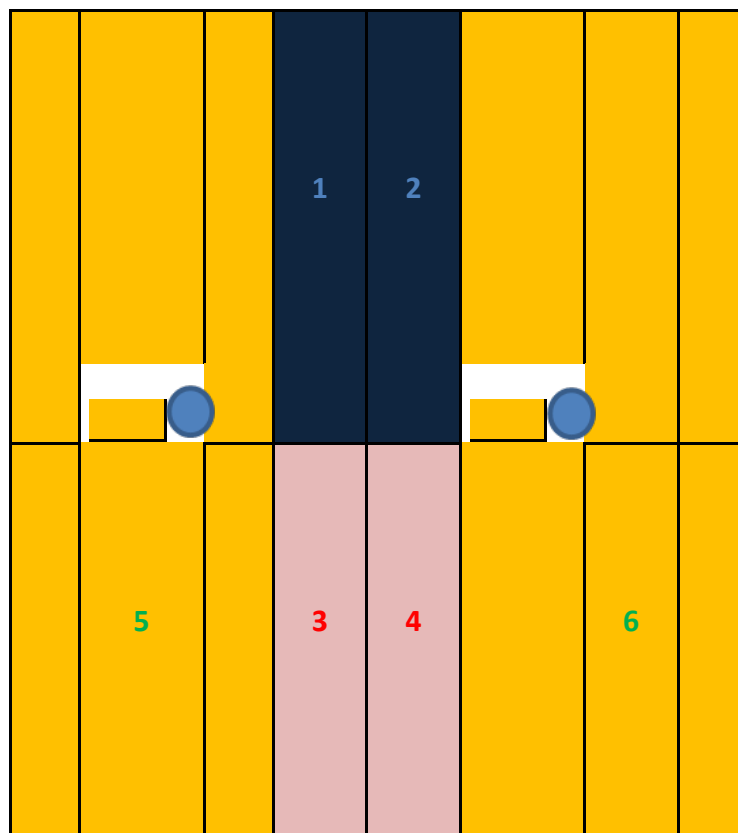


Acciones y evolución

Todos los insumos estuvieron en el predio en la fecha estipulada, 20 de octubre, sin embargo, debido al gran volumen de lluvias que se dio en los meses de octubre y noviembre, solo fue posible sembrar el sorgo el 8 de diciembre, cuando hubo mejores condiciones a nivel de suelo para entrar a sembrar. Al retrasarse tanto la siembra, se tuvo que re direccionar el pastoreo del sorgo a otros animales, ya que los corderos ya estaban por salir del sistema. Por lo tanto el sorgo se comenzó a pastorear con terneros



En la siguiente figura se muestra el esquema de riego en el potrero donde, 1 y 2 son los tratamientos de riego propuesto por el equipo de riego de INIA, 3 y 4 testigo sin riego y 5 y 6 riego según el productor.



Durante todos los meses de cultivo, de diciembre 2015 a marzo 2016, se trabajó con un programa de balance hídrico llamado SISTEMA IRRIGA, Tecnología UFSM (Universidad Federal De Santa María), Brasil, al cual el equipo UFFIP tuvo acceso gracias al apoyo del Ing. Agr. Claudio García de INIA Las Brujas. En este programa, es posible ingresar los datos del cultivo, como especie, cultivar, fecha de siembra, número de plantas/m², y asociarlo a una estación meteorológica que brinda los datos de temperatura más cercanos al lugar donde se encuentra el cultivo. Se tienen que ingresar los datos de lluvia del predio cada vez que se den precipitaciones y así el programa informa cuándo y por cuánto tiempo (según el caudal predefinido de la bomba) hay que regar. De ésta forma se avisaba al productor el momento de regar. El método de riego fue por aspersión mediante aspersores sobre laterales móviles.

A continuación se presenta un cuadro con los días que se tendría que regar el tratamiento recomendado por INIA y por cuántas horas, y los días que realmente se regaron y por cuántas horas.

Días riego INIA	horas de riego	Días que se regaron	horas de riego
09-Ene	2		
12-Ene	2		
16-Ene	2	18-Ene	4
20-Ene	2	20-Ene	3
21-Ene	2	23-Ene	2,5
25-Ene	2		
05-Feb	2		

Durante la marcha, se presentaron dificultades por parte del productor para realizar algunos riegos propuestos, por lo que los resultados de la demostración se vieron afectados por esto.

En el tratamiento de riego según el productor, no se regó durante todo el período del cultivo.

Por dificultades en la contratación de maquinaria, la primera refertilización con urea se hizo tarde, y la segunda no se realizó.

Pastoreo

El primer pastoreo se hizo el 19 de enero 2016. Entraron 18 terneros destetados precozmente con 121 Kg de peso vivo (PV) promedio y 17 vaquillonas con un PV entre 200 y 230 kg. Los terneros estuvieron suplementados al principio con ración de destete precoz a razón de 1kg/animal/día más 1Kg/animal/día de afrechillo de arroz.

El método de pastoreo fue en franjas definidas por el productor, pero no se realizó de forma uniforme, por lo que los tratamientos con riego sugerido por INIA, además de que no se regaron todas las veces que fue recomendado hacerlo, no se pastoreó adecuadamente, por lo que el sorgo encañó y se perdió calidad.

Foto tomada en febrero 2016



Seguimiento, mediciones y resultados

Cada 20 días aproximadamente se hacían cortes del material producido dentro de las jaulas de exclusión del pastoreo, siendo dos jaulas por tratamiento, totalizando 6 jaulas. El tiempo entre cortes tendría que haber sido más corto, por ejemplo 15 días, ya que debido al acelerado crecimiento del sorgo el mismo alguna vez sobrepasó los límites de la jaula y algunas hojas fueron comidas por los animales.

Un resultado positivo de esta experiencia fue el buen control de las malezas, por la utilización correcta de herbicidas se logró una chacra limpia, sin gramilla y otros pastos de verano y se pudo en otoño empezar la siembra de pastura de invierno sin demasiadas malezas.

Foto tomada en febrero 2016, se muestra la chacra limpia, sin gramilla u otras gramíneas de verano.



No se vio diferencia en la producción de materia seca entre los tratamientos, parte porque fueron meses particularmente muy llovedores, parte porque en el mes de enero donde hubo más déficit hídrico no se regó, y parte porque cuando se regó el tratamiento según las recomendaciones éste no tuvo el mejor manejo del pastoreo lo cual lo hizo encañar y perder calidad. Además en alguna oportunidad, el sorgo tuvo un crecimiento muy acelerado y sobrepasó los límites de la jaula, por lo que esas hojas fueron consumidas por los animales y no pudieron ser contabilizadas.

Esto se vio reflejado también en la calidad del forraje, el cual no difirió entre tratamientos de riego.

Análisis económico

Insumo/Servicio	Cantidad	Precio unitario (US\$)	US\$/ha	US\$ 3 ha
Semilla (kg/ha)	25	3,2	79	238
Fertilizante fosfatado kg 7-40 (kg/ha)	100	0,5	46	137
Glifosato (lts/ha)	3	4,2	13	38
Alfa metolaclor (Dual Gold) (Kg/ha)	1,6	15,5	25	74
Atrazina (Kg/ha)	1,6	6	10	29
Urea (Kg/ha)	100	0,4	42	126
contratación maquinaria siembra	1	60	60	0
contratación maquinaria refertilización	1	40	40	120
Precio total			314	761

Por incluir el riego, se aumenta en un 20% la dosis de herbicidas.

Los costos totales de siembra y refertilizaciones fueron de U\$S 314/ha, aumentando en los casos con riego, US\$ 1,5/hora.



Foto tomada en febrero 2016

Conclusiones

A pesar de que no fue el mejor año para demostrar los efectos del riego, la aplicación de la tecnología completa en la siembra del sorgo, es decir, fecha de siembra adecuada, semilla de calidad, fertilizaciones según análisis de suelo, herbicidas en dosis adecuadas y con amplio espectro de acción, ayudaron a que se pudiera tener un buen cultivo, y cumplieron con el objetivo de ser aprendizajes para el productor. Uno de los puntos más remarcados por éste, fue la limpieza de la chacra, donde se pudo controlar mejor la gramilla y el pasto blanco y llegar al otoño con una chacra limpia, para la siembra de verdeos o pradera. Se espera también que otros temas tratados a lo largo de la demostración como análisis de suelo y tomar decisiones en base a los resultados, usar semilla de calidad, sembrar en fecha, tengan impacto en las futuras acciones del productor

En esta demostración estuvieron involucrados Diego Bautista (Productor Foco), Ing. Agr. Emilio Duarte (IPA, facilitador del Predio Foco), Ing. Agr. Alejandro García (INIA La Estanzuela, técnico especialista en malezas) Ing. Agr. Claudio García (INIA Las Brujas, técnico especialista en riego), Ing. Agr. Francisco Montoya (INIA Salto Grande, especialista en riego), integrantes del componente 3 "Implementación de tecnologías" del proyecto UFFIP: Ing. Agr. Marcelo Pereira (IPA), Ing. Agr. Pablo Lacuesta (MGAP), Ing. Agr. Elena Beyhaut (INIA Las Brujas) Trevor Jackson (AgResearch) e Ing. Agr. Fernanda Larratea (UFFIP).

