



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave

Material: Jornada de sorgo

Ings. Agrs. Angel Marinissen¹, Andrea Lauric¹ y Josefina Marinissen²

(1) Agencia Extensión INTA Bahía Blanca (EEA INTA Bordenave)

(2) EEA INTA H. Ascasubi

intabahiablanca@bvconline.com.ar

Fecha: 7 de abril de 2010

Lugar: Campo "La Diana" - J. Orazi (Pdo. Cnel Rosales)

1. Sorgo un cultivo con plasticidad de uso en el SO bonaerense.

En el SO Bonaerense, a partir de la devaluación y desde principios del 2002 en adelante, el sector agropecuario, especialmente el ganadero, sufrió un fuerte impacto, con disminución en la superficie de pasturas perennes, verdes de invierno y uso de grano como práctica habitual de suplementación. Esta situación condicionó la oferta forrajera de primavera, afectando la terminación de la invernada corta y desplazando la misma hacia el verano y otoño, con la utilización de verdes de verano, en especial el sorgo, por su plasticidad de adaptación a distintos ambientes edafoclimáticos y por mantener una producción forrajera más o menos estable, mediante la posibilidad del ensilado en los partidos con mayor disponibilidad hídrica, o de reserva en pie, especialmente en los partidos con ambiente semiárido y aptitud más ganadera que agrícola. En el partido de Bahía Blanca, se siembran actualmente 13000 has de cultivos de verano de los cuales el principal, es el sorgo con una superficie estimada de 10500 has (RIAN, 2010).

Los sorgos, podemos dividirlos en tres grandes grupos:

a) **Sorgos graníferos puros:** Para la obtención de grano. También se puede utilizar para ensilar o diferido.

b) **Sorgo forrajeros:** Para pastoreo directo. Pueden ensilarse y también para confección de reserva (heno) o diferido.

c) **Sorgos sileros:** Especialmente adaptados para la confección de silo. También llamados doble propósito, por ser una mezcla entre un forrajero y un granífero de modo que admiten cosecha aunque con menor producción de grano.

En estos últimos dos tipos de sorgo, se pueden expresar características como:

- "BMR" (brown middle ribbing - nervadura marrón): con menor contenido de lignina.
- Azucarados: alto contenido de azúcar en tallo y hojas.
- Fotosensitivos: cultivos sensibles a la longitud del día, por lo que requieren días cortos para que la floración sea inducida. Estos materiales tienen un mayor período vegetativo y en consecuencia una mayor producción de forraje.



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave

Algunos Ejemplos del ensayo:

Nutrigrain (Silero-BMR): por su condición de silero, se adapta al picado por su buena proporción de grano y forraje, lo que asegura disponibilidad (kg/MS) y calidad (grano). La característica BMR en este caso, se expresaría si el cultivo se destinara como diferido para su utilización durante la estación otoño invernal, debido a que el menor contenido de lignina, se manifiesta cuando el cultivo está seco.



VDH 701: está diseñado para producción de forraje, con lo cual se puede destinar a pastoreo directo y confección de reservas principalmente heno, ya que en caso de picarlo para silo, nos garantizamos disponibilidad forrajera pero no calidad, debido a que no alcanza a producir grano.

Fecha de siembra: un aspecto importante a considerar es humedad y la temperatura del suelo. La temperatura óptima es de 16-18°C a 5 cm de profundidad, como promedio de lecturas de tres días consecutivos a las 8, 13 y 17 h. Si bien puede germinar a menor temperatura, la emergencia es lenta y desigual, situación que debe tenerse en cuenta fundamentalmente en los planteos de siembra directa (suelos más fríos), dando lugar por otra parte a la aparición de malezas, las cuales compiten con el cultivo en implantación. La fecha adecuada de siembra en nuestra zona por temperatura de suelo y menores riesgos de heladas tardías, es la segunda quincena de noviembre.

Densidad y cultivares: la densidad varía según el ambiente, precipitaciones, tipo de suelo, utilización (grano o silo) y cultivar. Para nuestra zona, la densidad de plantas a cosecha debe oscilar entre 100.000 a 120.000 plantas en los graníferos y en los forrajeros desde a 160.000 a 200.000 pl/ha para los ciclos cortos y largos



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave

respectivamente con un valor promedio para los ciclos intermedios. La distancia en hileras puede variar, no así en número de plantas que deberá tratar de mantenerse uniforme. Normalmente la mayor producción de grano se obtiene con menores densidades y la de forraje con mayor densidad. Los cultivares según el número de días a floración pueden ser de ciclo corto (55-65 días), intermedio (65-70 días) y ciclo largo (70 o más días). Se deberá tener muy en cuenta, al momento de siembra, el peso de mil semillas por la gran variación del peso de mil (17 a 35 gramos/1000 semillas).

Fertilización: el sorgo requiere cantidades similares de fertilizante que el trigo por tonelada de grano (N: 30 kg/tn P: 4 kg/tn y S: 4 kg/t). En el caso del nitrógeno, extrae del sistema más o menos la mitad de lo que absorbe, a diferencia de la soja, que exporta aproximadamente el 75 % y devuelve sólo el 25 %. La demanda de este elemento comienza partir de V₅ (20 a 30 días posteriores a la emergencia) y continúa hasta los 10 días previos a la floración. La disponibilidad de nutrientes, depende de distintos factores, como tipo de suelo, rotaciones, cultivo antecesor, sistema de labranza y condiciones ambientales. Ensayos realizados en la región, demuestran que la fertilización nitrogenada, aumenta los rendimientos en grano y el porcentaje de proteína del grano y el forraje, aunque las respuestas están muy ligadas a las condiciones edafoclimáticas.

Manejo del cultivo: es un cultivo muy eficiente en la captación de luz (tipo C4), siendo la mayoría de los materiales insensitivos al fotoperíodo. En la primera fase de crecimiento (primeros 30 días), el cultivo es menos vulnerable a situaciones climáticas desfavorables (ejemplo: granizo), ya que el punto de crecimiento aún está por debajo de la superficie del suelo. En la segunda fase a los 30 a 60 días de la siembra, el potencial de crecimiento se intensifica y es una etapa crítica en el suministro de nutrientes. En la tercera fase (desarrollo y madurez fisiológica del cultivo), se produce el llenado del grano y se requiere adecuada humedad del suelo para su máximo rendimiento. Algunos materiales en determinados momentos del desarrollo (inicio del crecimiento, lluvias después de una sequía o después de una helada), muestran cierto grado de toxicidad en vacunos y lanares por liberación de ácido cianhídrico. Esta situación que se potencia en suelos ricos en nitrógeno y pobres en fósforo, puede contrarrestarse con el suministro de sales azufradas.

Control de malezas y plagas: Puede hacerse en distintos momentos. En *preemergencia o postemergencia temprana* y antes de la emergencia de malezas con atrazina. También en *preemergencia temprana* y con semilla protegida, utilizando atrazina con metolaclor y glifosato o en *postemergencia temprana* (cultivo 8 a 10 cm y sin presencia de malezas) con atrazina en mezcla con metolaclor con tensioactivo. Para el control de latifoliadas en postemergencia puede usarse banvel o 2,4D, hasta 4 ó 5 hojas ó hasta 15 ó 20 cm de altura del cultivo. El tratamiento va a depender del tipo de suelo, las malezas presentes, contenido de materia orgánica y condiciones de humedad del suelo.

Los insectos más comunes son los pulgones, como el *pulgón verde* que aparece en panojamiento en el envés de las hojas y puede ocasionar por efecto de su saliva tóxica, la entrada de hongos y ocasional vuelco y la *mosquita del sorgo* que



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave

afecta la producción de grano dado que deposita sus huevos en las flores y sus larvas se alimentan de los granos. Este año hubo ataque de *barrenador menor del tallo* que se detectó en implantación e *isoca militar tardía* entre 4 y 6 hojas.

¿Por qué sembrar sorgo?:

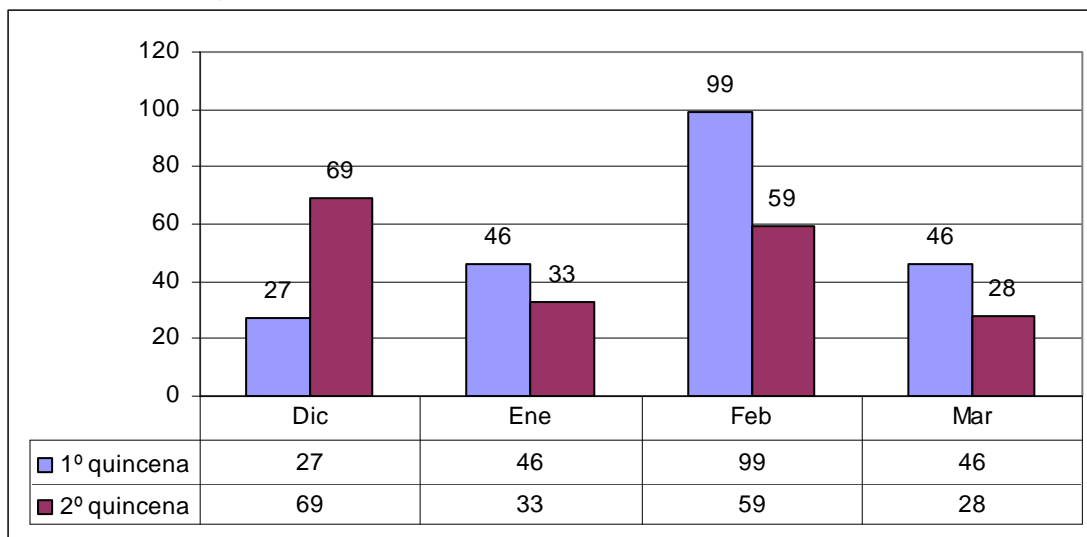
- a) Rendimientos más estables en condiciones marginales.
- b) Mejora el balance de carbono en la rotación y preserva la estructura física del suelo.
- c) Diversidad de híbridos que permiten distintos tipos de utilización; ya sea como pastoreo directo, cosecha de grano y reserva (grano húmedo, silaje de planta entera, heno y diferido)
- d) Versatilidad genética que permite su utilización como fuente de energía (biocombustibles), uso industrial en la molienda húmeda (cerveza, bebidas alcohólicas, acetona y etanol), la utilización de harinas, la industria de farináceos, la industrialización para escobas, aglomerados y papel y la incipiente producción de sorgo inflado (pororó de sorgo).
- e) Posibilidad de apertura de nuevos mercados al ser un cultivo no transgénico, situación muy preciada en la industria alimenticia.

2. Lugar del ensayo, características del lote y precipitaciones

El ensayo se sembró en el Establecimiento “La Diana” propiedad del Sr. Jorge Orazi, ubicado en el Partido de Bajo Hondo.

El suelo es un Argiustol somero (tosca a 40/50cm de profundidad). La textura es franco a franco-arcilloso en profundidad. El análisis de suelo (rutina), reveló un valor normal de pH (6,12), un valor medio de Materia Orgánica (2,85%) y óptimo de Fósforo (16ppm). El cultivo antecesor fue avena para pastoreo. El lote no tuvo preparación para barbecho debido a las condiciones climáticas adversas (sequía). Las precipitaciones desde la siembra hasta el momento (26/3), suman un total de 407mm. (Gráfico 1).

Gráfico 1. Precipitaciones durante el ciclo del cultivo





Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave

3. Características del ensayo y croquis de ubicación

El ensayo consta de parcelas en bloques al azar con tres repeticiones. La siembra se realizó con una Juber convencional a un distanciamiento de 75cm. El poder germinativo de todas las variedades resultó entre 80 y 85%. La fertilización se realizó con 30kg de PDA y Urea al 50% cada. Las densidades y materiales que se probaron fueron los siguientes (Tabla 1):

Tabla 1. Especies y variedades de verdes de invierno evaluadas Cultivar	TIPO	Densidad (Kg)	Ciclo
Nutrigrain	Silero – BMR	4	Largo
VDH 701	Forrajero-Silero	12	Fotosensitivo
VDH 306	Granífero	6	Intermedio
VDH205		6	Intermedio corto

FRENTE

1 BLOQUE			2 BLOQUE			3 BLOQUE					
VDH 306	VDH 701	VDH 205	NUTRIGRA	VDH 306	NUTRIGRA	VDH 701	VDH 205	VDH 306	NUTRIGRA	VDH 701	VDH 205

4. Determinaciones

El 26/01/10 se realizó el primer corte manual de forraje dejando un remanente de 5cm de altura. Posteriormente se determinó materia seca (MS), y con los datos, se calculó el rendimiento de cada variedad, expresando los resultados en (kg/ha). Luego del muestreo, se cortó manualmente con guadaña el forraje existente alrededor de los cortes, hasta una altura similar, para no tener efecto de sombreado sobre las posteriores evaluaciones de forraje. El segundo corte se realizó a los 41 días (08/03/10). Se espera realizar un tercer corte del rebrote y un corte en estado diferido en todos los materiales. Los datos que se evaluaron y quedan por evaluar son:

- Producción de Materia seca y calidad de los tres cortes: Forrajero, silero BMR
- Producción acumulada y calidad después de cada corte: silero BMR y forrajero
- Producción de primer corte y rendimiento de grano: graníferos
- Producción de grano graníferos
- Producción y calidad en estado diferido: forrajero silero BMR y graníferos

5. Implantación

Las condiciones de sequía durante el año 2009 imposibilitó la correcta preparación del lote. El contenido de humedad en el perfil de suelo a la siembra, estimado en base a las constantes hídricas (CC y PMP) y la densidad aparente del suelo, era de sólo 26mm, resultando un 40 % de agua útil total, estimada en 65mm. Sumado a lo anterior, las intensas lluvias posteriores a la siembra, condicionaron la correcta emergencia del cultivo, lográndose no obstante una implantación aceptable. En la



Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave

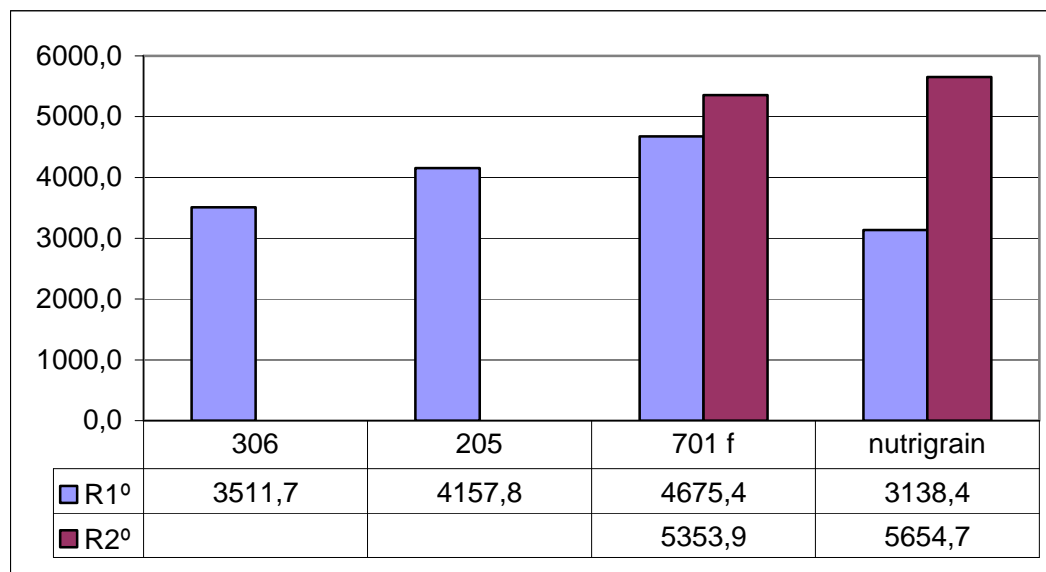
Tabla 2, puede observarse el recuento de plantas de cada material y las plantas logradas por hectárea:

Tabla 2. Nº de plantas por metro lineal y ha

	p/m lineal	p/hectárea
205	9,92	132.270
Nutrigrain	9,50	126.670
306	10,50	140.000
701	18,92	252.270

6. Resultados parciales de producción

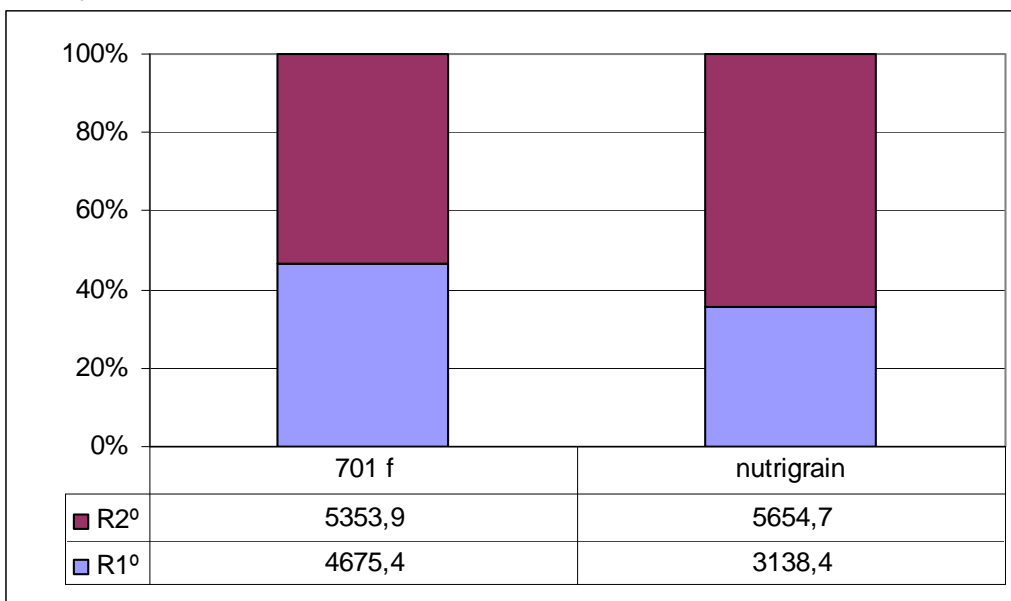
- Gráfico 2.** Rendimiento de MS por corte en todos los materiales (1º y 2º en forrajero-silero y silero BMR), 1º en granífero
-



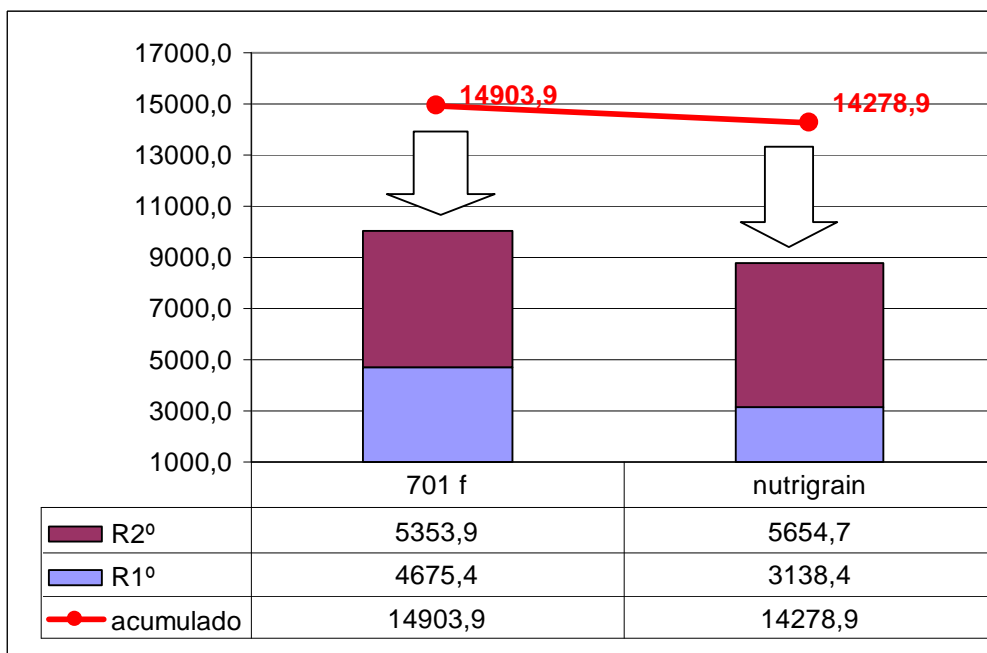


Estación Experimental Agropecuaria Bordenave

3. **Gráfico 3.** Porcentaje de aprovechamiento de materia seca por corte forrajero-silero y silero –BMR



4. **Gráfico 4.** Disminución de la producción por cortes: forrajero y silero-BMR

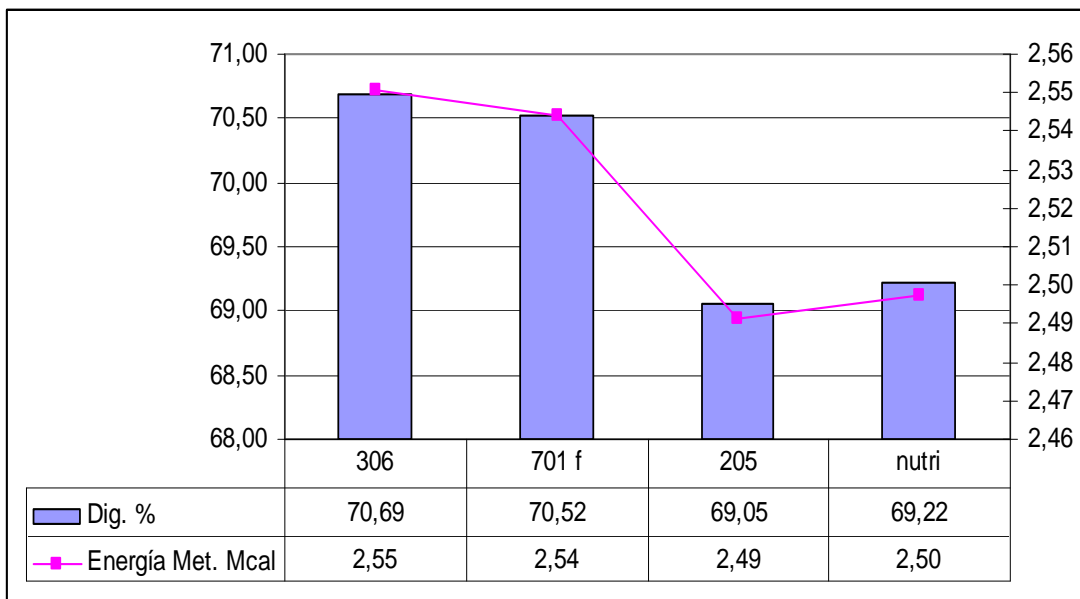




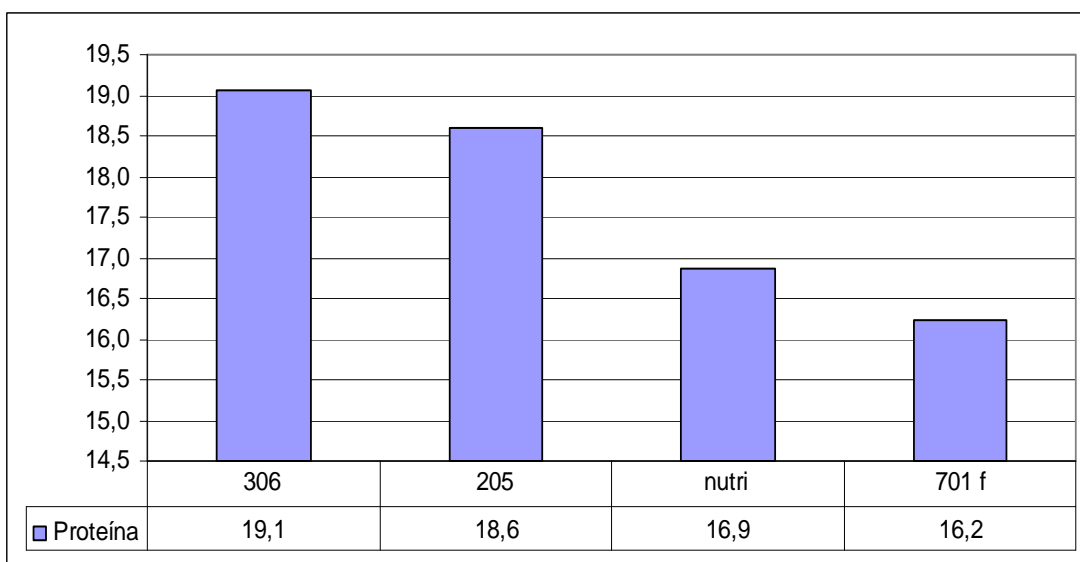
Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave

7. Resultados parciales de calidad

Gráfico 5. Digestibilidad (%) y Energía (Mcal.) primer corte de todos los materiales



5. Gráfico 6. Proteína (%)





Estación Experimental
Agropecuaria Bordenave

Panorama general del ensayo

