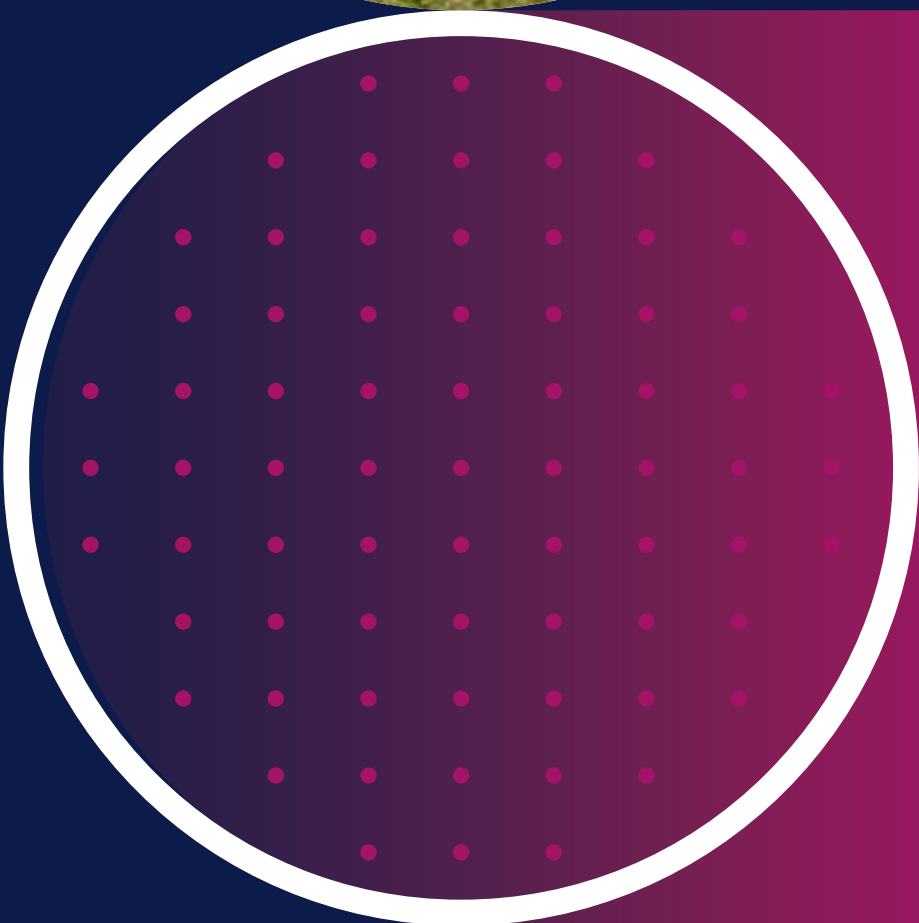




Manual Caradvana



Índice

1

Silaje de planta entera

2

Aspectos a considerar a la hora de picar maíz

3

**¿Se puede obtener con silaje de sorgo resultados similares a los obtenidos con maíz?
La respuesta es, si.**

4

**Sea maíz o sorgo.
Aspectos claves durante la confección.**

5

Pastoreo rotativo de sorgo forrajero

6

Manejo de malezas en sorgo forrajero

7

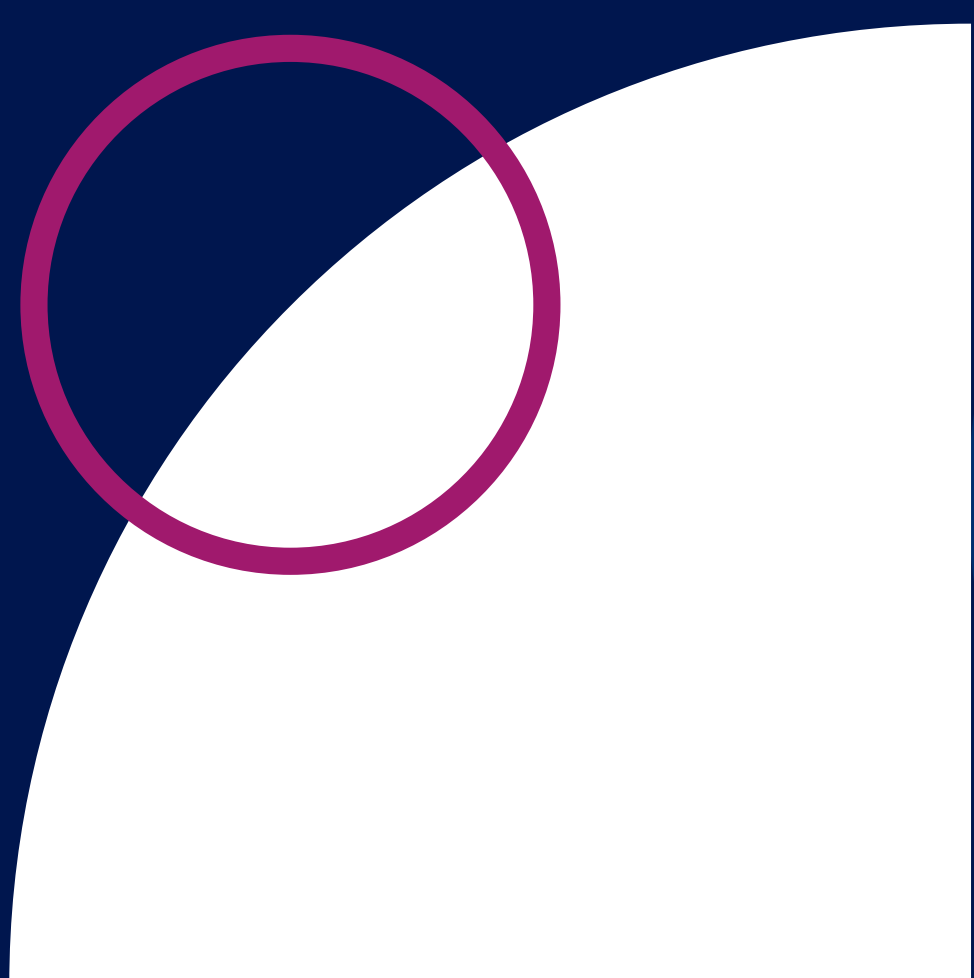
Manejo del pastoreo rotativo

8

Uso de sorgo diferido



Silaje de planta entera





Las 8 claves para un silaje exitoso

1

ELECCIÓN DEL HÍBRIDO

La elección del híbrido impactará directamente sobre la calidad del silaje a obtener. Esta calidad será determinante a la hora de lograr mayores beneficios económicos en la producción de carne o leche.

2

MONITOREO DE MATERIA SECA

Monitorear la evolución de la materia seca de la planta entera a partir del estado de grano lechoso nos permitirá planificar mejor el momento de picado.

3

VENTANA ÓPTIMA DE PICADO

Son los días durante los cuales la planta entera presenta entre 67% y 60% de humedad. Picar en este rango nos permitirá lograr el máximo rendimiento, la mejor calidad y un adecuado proceso fermentativo.

4

TAMAÑO DE PICADO

Define la compactación y determina el tamaño de fibra efectiva en raciones. Es esencial ajustar este tamaño en base al contenido de materia seca y sistema de producción (tambo/carne).

5

ADECUAR CALIDAD A LA CATEGORÍA ANIMAL

Con el fin de comprender en qué medida estos aportes logran cubrir los requerimientos nutricionales de cada categoría animal en cuestión.

6

CALIDAD DE FIBRA

Analizar la calidad de los silajes es indispensable para corregir posibles limitantes presentes en la ración.

7

COMPACTACIÓN

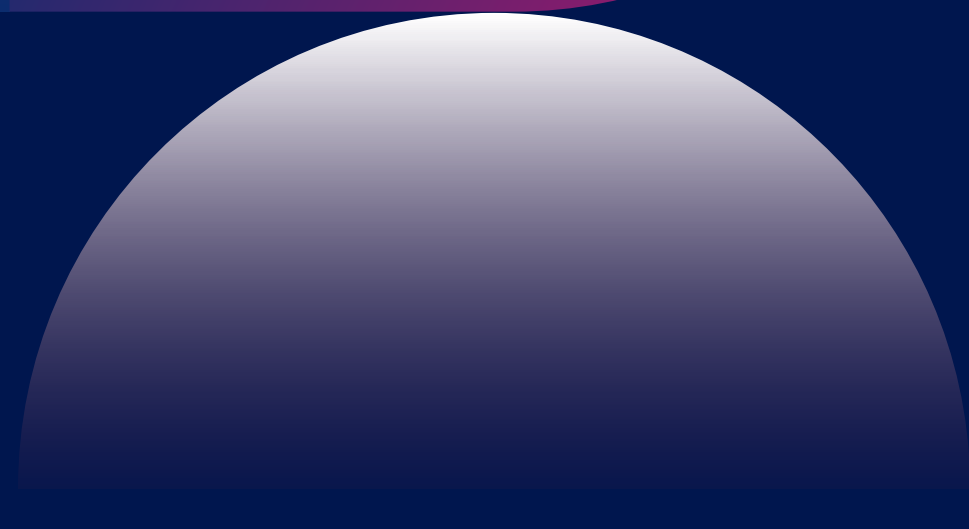
Garantiza un adecuado proceso fermentativo suficiente para mantener la calidad del silo hasta su apertura y suministro.

8

PROCESAMIENTO DE GRANO

Define el aprovechamiento de almidón a nivel ruminal.

Aspectos a considerar a la hora de picar maíz



Criterios en la elección del híbrido



Adaptación y potencial de rendimiento

Con el fin de acortar la brecha de rinde y maximizar los Kg. de materia seca por hectárea.



Ajustar el ciclo

Acorde al ambiente y fecha de siembra.



Estabilidad

De rendimiento que nos permita atenuar la variabilidad climática y ambiental.



Relación hoja/tallo

Híbridos con alta relación hoja/tallo permiten efficientizar la digestibilidad y por ende mejorar la performance animal.



Tamaño y tipo de grano

El tamaño de grano incide directamente sobre su procesamiento. El tipo de grano determina en gran medida el nivel de degradabilidad ruminal.



Conocer la ventana de picado





¿Por qué es importante conocer la ventana de picado?

Esta nos permitirá planificar con anterioridad el momento óptimo de picado con el objetivo de lograr el máximo rendimiento y la mejor calidad, garantizando un adecuado proceso fermentativo que asegure su conservación.



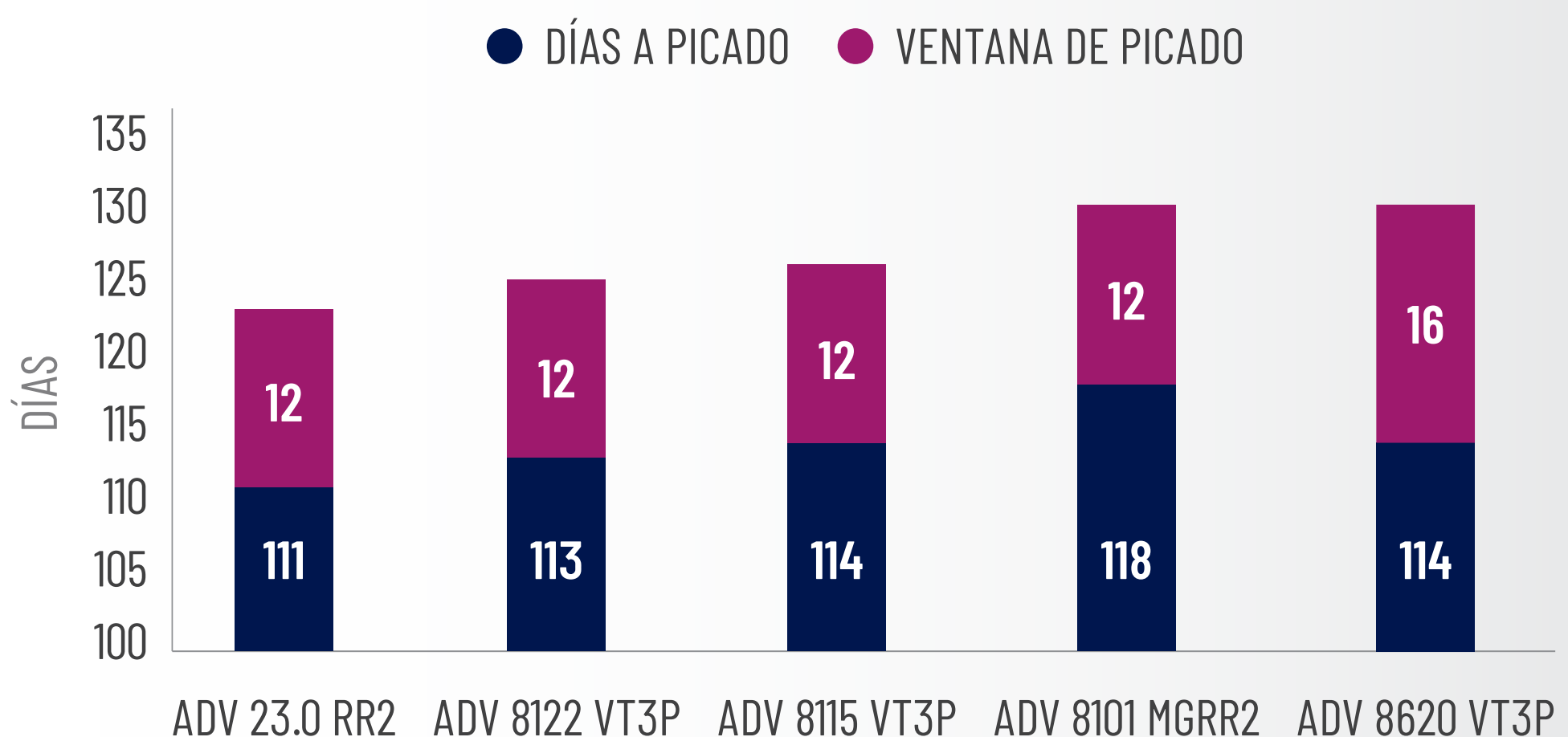
¿Cómo la definimos?

Son los días durante los cuales la planta entera de maíz presenta entre 67% y 60% de humedad. Esto es equivalente al **33% y hasta el 40% de materia seca**.



¿Cómo se determina la ventana de picado?

Se puede estimar el tiempo en días según la tasa de desecación de los cultivos a partir de mediciones previas de materia seca de la planta entera.





¿Cómo afecta el genotipo y ambiente la ventana de picado?

1.1 ¿Cuál es el efecto del genotipo?

La pérdida de humedad varía entre híbridos. Cuando comúnmente hablamos de híbridos que se “entregan” rápidamente a cosecha, hablamos de aquellos que presentan una elevada tasa de desecación en su última etapa de madurez fisiológica. Por el contrario, existen híbridos que pierden humedad a una menor tasa de manera tal que se logra **aumentar la ventana de picado**.



Tasa de desecación:

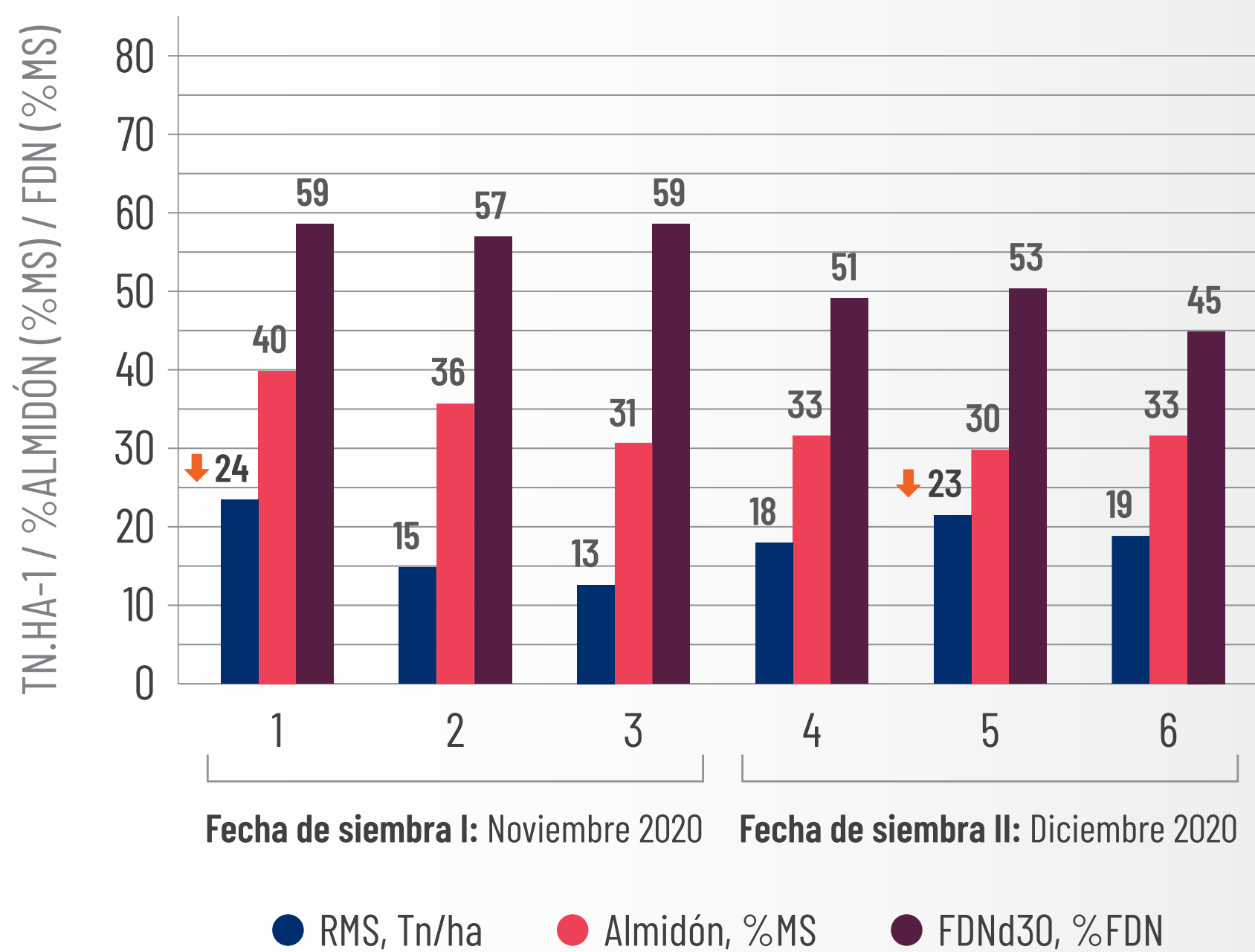
Determina el ritmo en que la planta entera pierde humedad y esta expresado en porcentaje de materia seca (MS) por día.





1.2 ¿Cuál es el efecto del ambiente?

Los factores ambientales de mayor incidencia son la radiación, la humedad y la temperatura. Estos, varían año a año y son la causa de porque resulta de importancia la determinación de la ventana de picado a lo largo de distintas campañas.



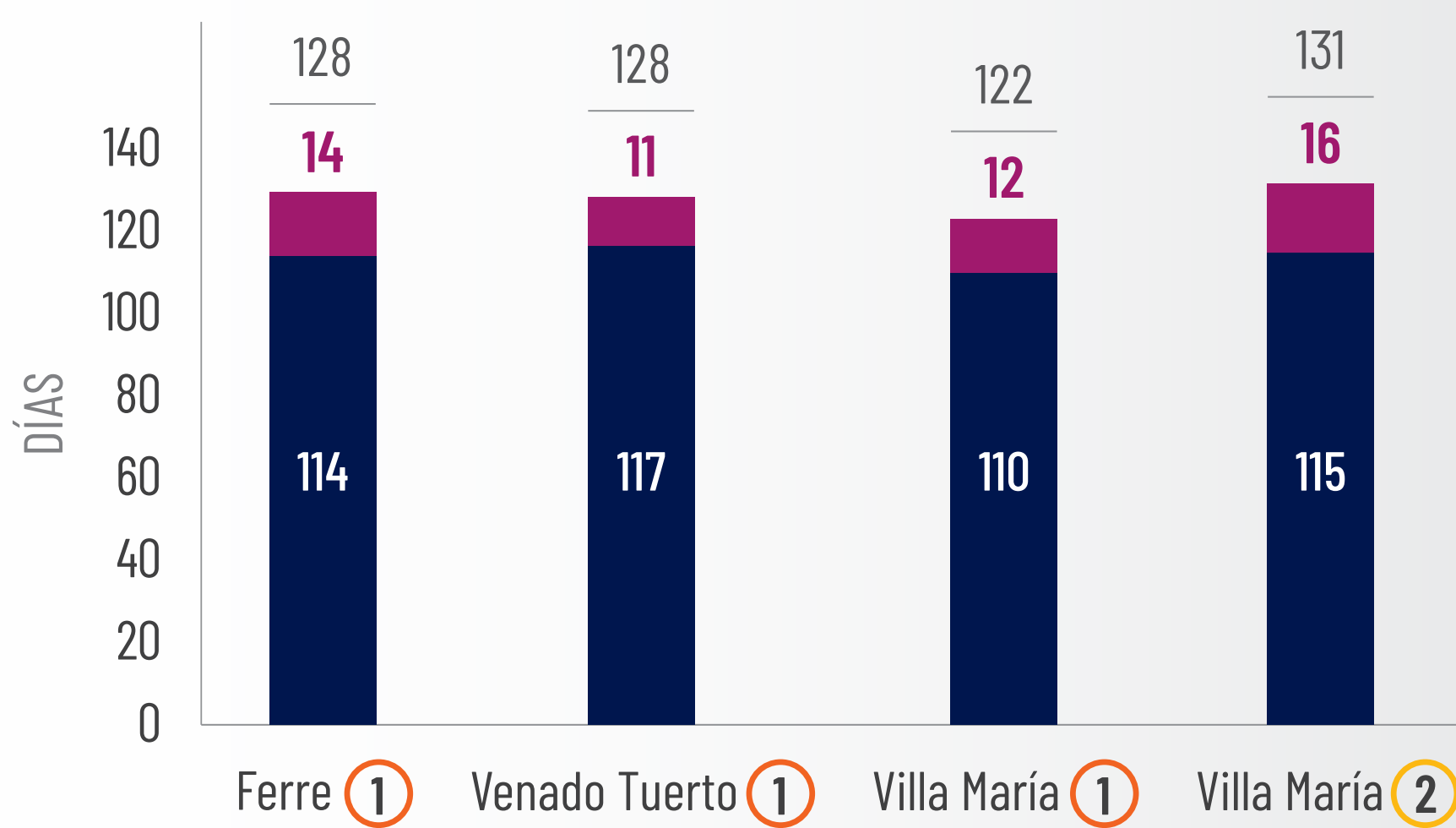
Resultados obtenidos para las localidades de Ferre (1), Venado Tuerto (2) y Villa María-1 (3), Villa María-2 (4), Gonzales Moreno (5) y San Francisco (6), en la campaña 2020/21.





1.3 ¿Cómo afecta el manejo a la ventana de picado?

La fecha de siembra incide directamente sobre la duración de la ventana de picado.



- ① Indica fechas de siembra tempranas
- ② Indica fechas de siembra tardías
- DÍAS A PICADO
- VENTANA DE PICADO



Ventana de picado por localidad

La ventana óptima de picado (33% - 40% MS) fue mayor en fechas de siembra de diciembre (16 días) que de noviembre (12 días) para una misma localidad (Villa María).



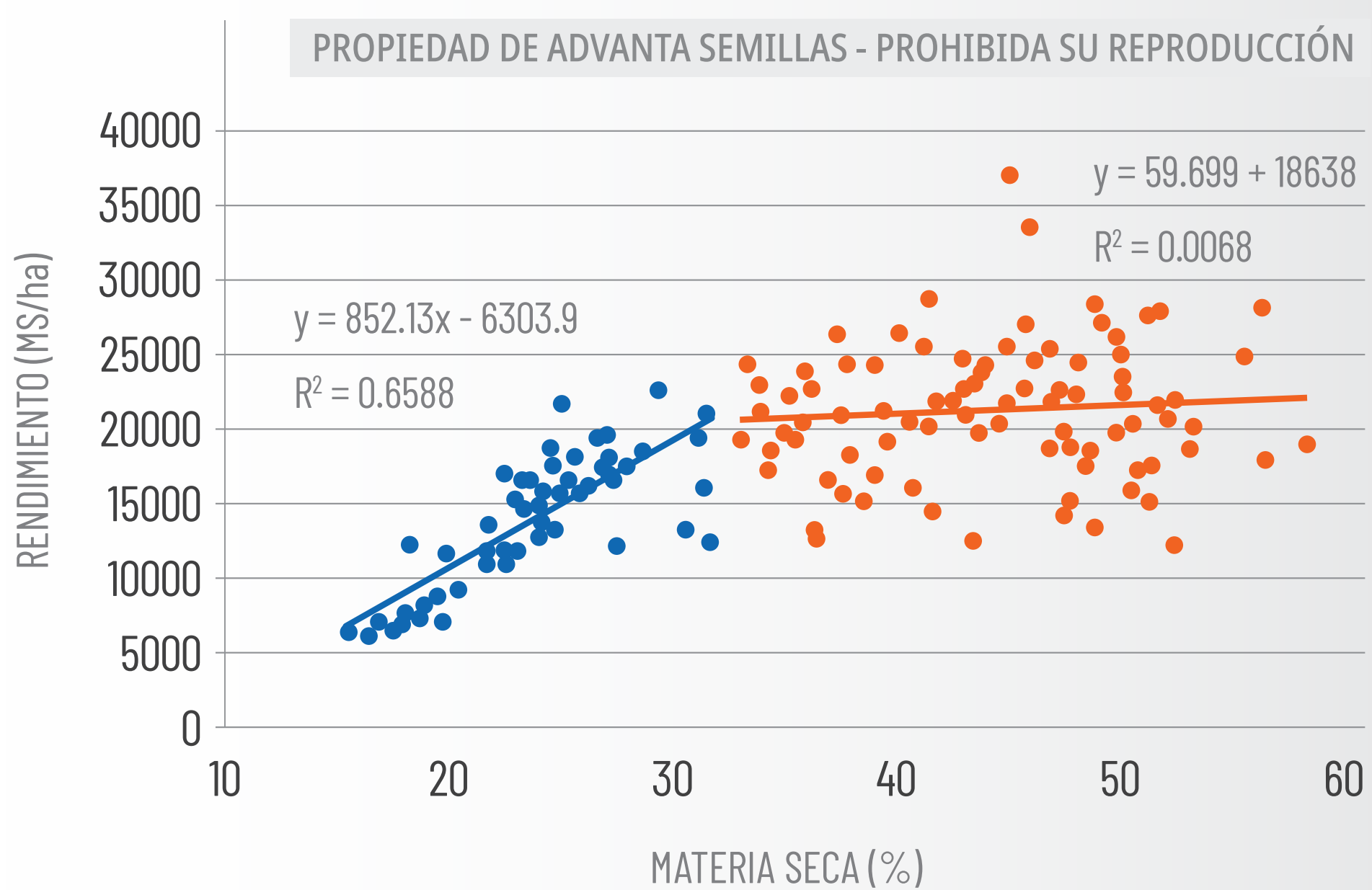
¿Qué ocurre al adelantar o retrasar el momento de picado?

MENOR RENDIMIENTO < MATERIA SECA 32% - 40% > MENOR CALIDAD



1.4 ¿En qué medida el momento de picado afecta el rendimiento?

De la siguiente figura se desprende que, si picamos anterior al 32 % MS, por cada punto de Materia Seca que nos adelantamos, perdemos 852 kg MS/ha. Asimismo, luego del 33 % MS el rendimiento se estabiliza, y deberemos enfocarnos en la calidad.



Valores promedio de la red de ensayos internos de Advanta semillas. Los valores informados corresponden a datos relevados a campo en ensayos multi ambientales llevados a cabo por la compañía durante las campañas 2022/23 y pueden verse modificados en función de las condiciones climáticas, manejo agronómico, nivel de tecnología aplicada, entre otros. Valor de P considerado= 0,05.



Anticiparse: la herramienta para lograr un silaje de calidad

Determinación del porcentaje de materia seca a campo

Monitorear la evolución de la materia seca de la planta entera a partir del estado de grano lechoso. Para ello:



1

Tomar muestras de 6 a 9 plantas representativas de cada lote cortando estas a la misma altura estimada de picado.



2

Triturar para homogeneizar las muestras (es recomendable el uso de chipeadoras).



3

Pesar 100 gr. de la muestra y colocarla en un recipiente de vidrio.

● Cálculo:

Dividir el peso final sobre el inicial y multiplicar por 100. Ese será el porcentaje de materia seca del forraje.

$$\% \text{ MS} = \frac{\text{PESO FINAL}}{\text{PESO INICIAL}} \times 100$$



4



Llevar al microondas y colocar junto a este recipiente un vaso de agua, dentro del cual se debe colocar un trozo de madera para evitar que la ruptura de las burbujas provocadas por la ebullición del líquido, caigan en el recipiente del forraje.

5



Colocar la potencia del microondas al máximo y dejarlo 15-20 min. Luego, realizar ciclos de 5 minutos revolviendo el forraje entre cada ciclo.

6



Pesar y continuar hasta lograr un peso constante en al menos 3 repeticiones. Cuando lleguemos al mismo peso que el ciclo anterior, quiere decir que toda el agua del forraje se ha evaporado y que en la muestra solo nos queda la materia seca.



1

¿Cómo predecimos la fecha de picado?

Una vez que se determina el % de materia seca de la planta entera, se establece la tasa de desecación. Esta varía entre híbridos y determina el ritmo en que la planta pierde humedad, expresado en porcentaje de MS por día.

2

¿Cómo la calculamos?

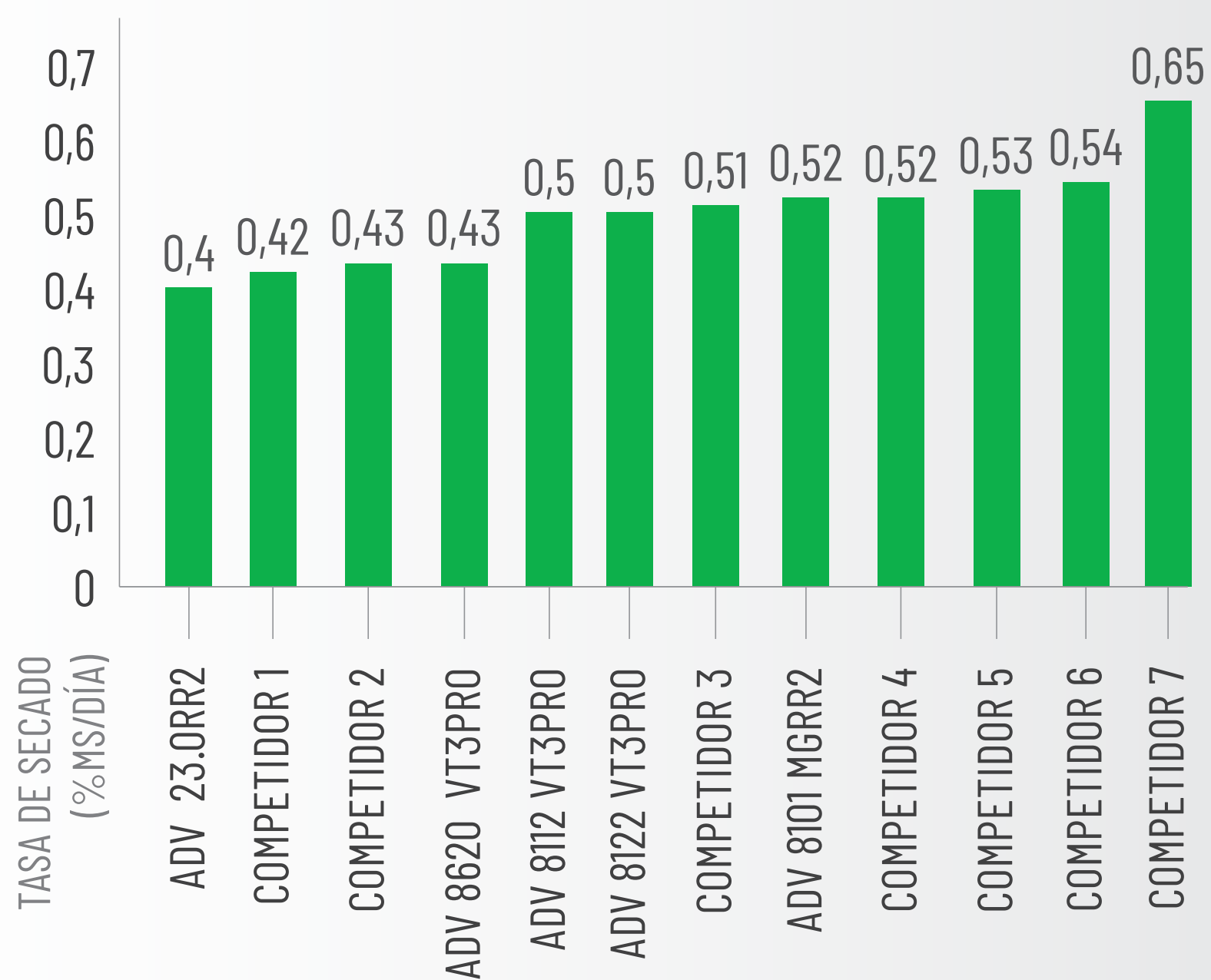
Ejemplo: El 1 de marzo con el cultivo de maíz cercano a grano lechoso decidimos evaluar el % de MS. Determinamos el % de MS a campo y como resultado encontramos que el cultivo se encuentra con un 29% de MS. Si la tasa de desecación del híbrido es de 0,5 puntos de MS/día, el cálculo es el siguiente:

$$\text{DÍAS A PICADO} = \frac{\text{MS OBJETIVO} - \text{MS CALCULADA}}{\text{TASA DE DESECACIÓN}}$$

$$\text{DÍAS A PICADO} = \frac{35\% - 29\%}{0,5\%}$$

Como resultado estimamos que en 12 días (13 de marzo) el cultivo acumularía aproximadamente un 35% de MS, encontrándonos en la ventana óptima para su picado.

FERRE



En la figura observamos los resultados de evaluaciones realizadas por Advanta para determinar las tasas de desecación para la localidad de Ferre, Santa Fe de diferentes híbridos, durante la campaña 2020/21.

Nótese la gran diferencia entre el híbrido con menor tasa de desecación (0.33%MS/día) y el de mayor tasa (0.89%MS/día). Híbridos con baja tasa de desecación permiten ampliar la ventana óptima de picado (33% - 40%), incluso en hasta el doble de días respecto a materiales con altas tasas de desecación y son por ende ideales para la confección de silajes.

Escaneá y
conocé el paso
a paso a campo

¿Se puede obtener **con silaje de sorgo** resultados similares a los obtenidos con maíz?

La respuesta es, si

¿Cómo saber cuál es el biotipo indicado para mi sistema productivo?



DOBLE PROPÓSITO

Los sorgos doble propósito son materiales diferenciados por su alto potencial de rendimiento en grano. Además, estos híbridos poseen una estructura de planta de mayor porte, con más macollos y follaje. Estas características, les permite generar una mayor producción de materia seca de planta entera.

Esto los convierte en una excelente opción para su uso en ganadería, siendo recomendados tanto para cosecha de grano como para la confección de silaje de planta entera de excelente calidad.

SORRGOS

¿Cómo saber cuál es el biotipo indicado para mi sistema productivo?

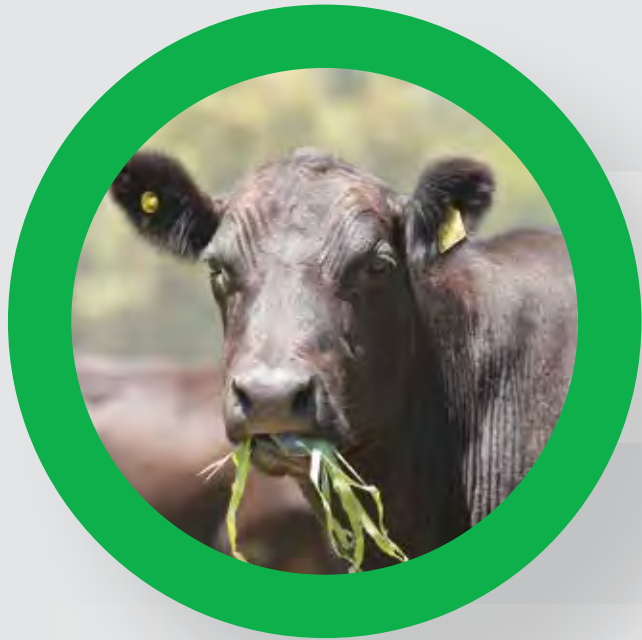


GRANÍFEROS

Los sorgos destinados a producir grano deben elegirse considerando, principalmente, el largo de su ciclo para que exprese su máximo rendimiento dentro del periodo libre de heladas, y luego, por el potencial de rendimiento del ambiente, despeje de panoja que facilite la cosecha y su tolerancia al vuelco y quebrado beneficios económicos en la producción de carne o leche.

SORRGOS

¿Cómo saber cuál es el biotipo indicado para mi sistema productivo?



FORRAJEROS MULTICORTE

El sorgo forrajero continúa siendo el cultivo más conocido y popular dentro de los verdes anuales de verano. Este biotipo es capaz de producir, en diferentes condiciones de suelo y situaciones agronómicas, una gran cantidad de alimento. Si bien es reconocido por su excelente tolerancia a suelos salinos y al déficit hídrico, bajo condiciones favorables, ha demostrado satisfacer una gran cantidad de raciones gracias a su capacidad de rebrote y alta relación hoja/tallo que favorece el aprovechamiento directo por los animales y la posibilidad de confeccionar henos de buena calidad nutricional.

SORRGOS

¿Cómo saber cuál es el biotipo indicado para mi sistema productivo?



PARA USO DIFERIDO

En ambientes en los que el mayor cuello de botella lo impone el invierno, producir sorgo en verano y transferirlo al invierno (uso diferido); es una práctica que, por su bajo costo, simpleza en la implementación y buenos resultados, viene creciendo en todas las regiones productivas del país. Los sorgos diferidos se pueden utilizar para alimentar vacas secas preñadas o vacías en la época otoño/ invernol hasta la parición/lactancia, ofreciendo un forraje de alta palatabilidad.

SORRGOS



Una necesidad, múltiples híbridos

Lo más interesante del sorgo es que, a pesar de lo descrito anteriormente, el uso y aprovechamiento de cada biotipo no se engloba necesariamente bajo un mismo criterio. Así es que, si bien el biotipo granífero es el más utilizado para cosecha de grano, también lo es para la confección de silaje de planta entera de la más alta calidad.

Y, aunque, los sorgos doble propósito nos permiten dejar algunos lotes para cosecha de grano y otros para picado y confección de silaje de planta entera, muchos productores destinan este biotipo al invierno para pastorearlo en diferido, logrando una altísima carga animal en una superficie pequeña.





¿CÓMO ELEGIR EL HÍBRIDO DE SORGO ADECUADO?

Volumen

Alto rendimiento en kilogramo de materia seca por hectárea y baja tasa de desecación.

 Vacas de cría o como aporte de fibra en dietas TRM

SUGARGRAZE AR

Calidad

Alta participación del componente grano en la biomasa total con una alta tasa de desecación.

 Animales en terminación y vacas lecheras en producción

ADV 1350 IG

ADV 1250 IG

ADV 1202 AX

ADV G2500 AX

ADV G2550 IGAX

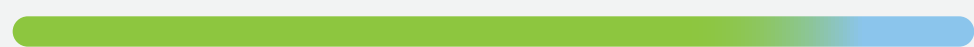


TAMBIÉN RECOMENDADO PARA
GRANO HÚMEDO

Calidad & Volumen

+ CALIDAD

VOLUMEN -



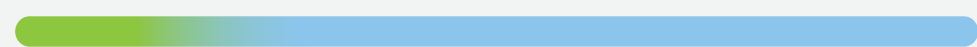
 Vacas lecheras en producción

ADV F7450 IG

ADV 2499

- CALIDAD

VOLUMEN +



 Recrías para carne y tambo

ADV 2450 IG

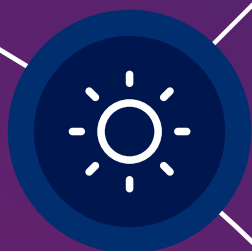
ADV F8450 IG

VDH 422



HÍBRIDOS PARA PASTOREO

...



Primavera / Verano

MÚLTIPLES PASTOREOS



Alimentación de animales para carne y leche

ADV 2701 ULTRA

ADV 2800

ADV 2650 IG



Otoño / Invierno

USO DIFERIDO | UN SOLO CORTE



Vacas de cría seca / preñada

ADV 2450 IG

ADV F7450 IG

ADV 2499

SUGARGRAZE AR

VDH 422

📉 | TASA DE DESECACIÓN

Pérdida de humedad de la planta entera desde la formación del grano hasta el momento óptimo de picado, expresado en % de materia seca/día, lo que determina la ventana de picado (cantidad de días en que el cultivo se encuentra en el rango óptimo de materia seca para la confección de silaje).

- BAJA** ∨ Entre 0,15% y 0,20%
- MEDIA** » Entre 0,20% y 0,30%
- ALTA** ⤴ Mayor a 0,35%

Porcentaje de MS diaria

...



Criterios en la elección del híbrido



Utilizar híbridos que presenten una alta participación del **componente grano** dentro de la biomasa total. El biotipo doble propósito es el que mejor se adapta a este uso.

Adaptación y potencial de rendimiento, con el fin de acortar la brecha de rinde y maximizar los Kg. de materia seca por hectárea.

Ajustar el **ciclo** acorde al ambiente y fecha de siembra.

Estabilidad de rendimiento, que nos permita atenuar la variabilidad climática y ambiental.

Relación hoja/tallo: Híbridos con alta relación hoja/tallo permiten efficientizar la digestibilidad y por ende mejorar la performance animal.

Tamaño y tipo de grano: El tamaño de grano incide directamente sobre el procesamiento del grano. El tipo de grano determina en gran medida el nivel de degradabilidad ruminal.

Conocer la **ventana de picado**.



Monitoreo de materia seca y ventana óptima de picado

- Picar cuando la materia seca de la planta entera se encuentre entre 33% y 38%

↑ 38%

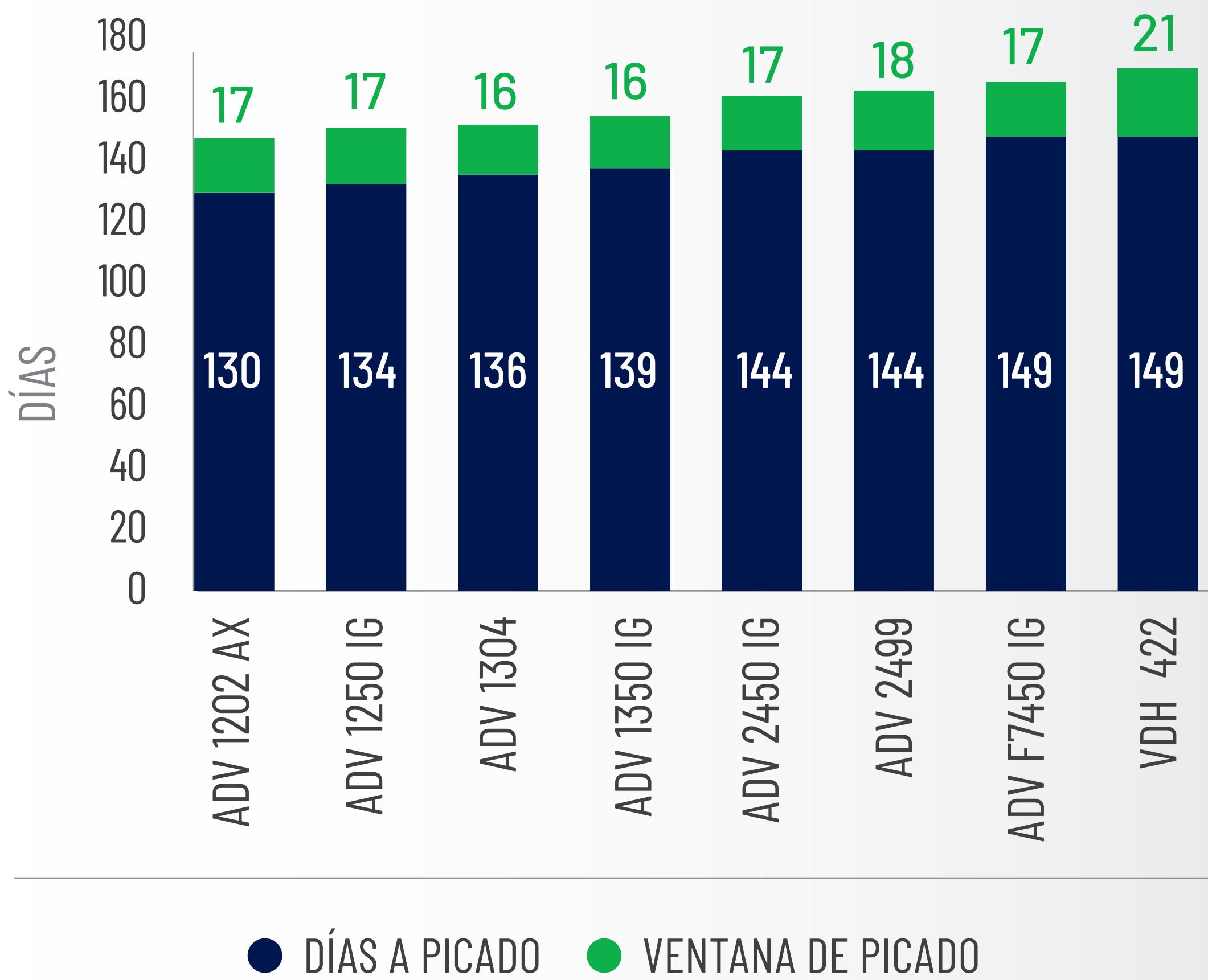
Contenidos **mayores a 38%** de MS producen problemas en la compactación y disminución de la calidad de la fibra por lignificación de los tallos. Requiere uso de crackers para romper los granos endurecidos y facilitar su aprovechamiento por el animal.

↓ 33%

Contenidos menores a 33% de MS pueden generar pérdidas por efluentes que se perderán por lixiviación, estos son de alto valor nutritivo, contienen azúcares y proteínas solubles. Así mismo, estos efluentes son medio para el desarrollo de microorganismos perjudiciales y afectan negativamente los procesos fermentativos para una buena conservación del silaje.

► **Ventana de picado por híbrido.**
Rango de materia seca 33% - 38%

VENTANA DE PICADO



Para maximizar el aprovechamiento del grano, garantizar al menos **30 días** de almacenaje antes de abrir el silo.



¿Qué pasa cuando picamos fuera de la ventana óptima?

1

La calidad de fibra puede medirse a través de la digestibilidad de la FDN a las 30 horas (FDNd30), es decir, la cantidad de fibra que se digiere a las 30 horas (representado como %FDN), o bien a través de la indigestibilidad de la fibra a las 240 horas (FDNi240hs), que representa la fibra que nunca se degradará en el rumen.

A mayor % Materia Seca:



Mayor %Almidón (%MS)



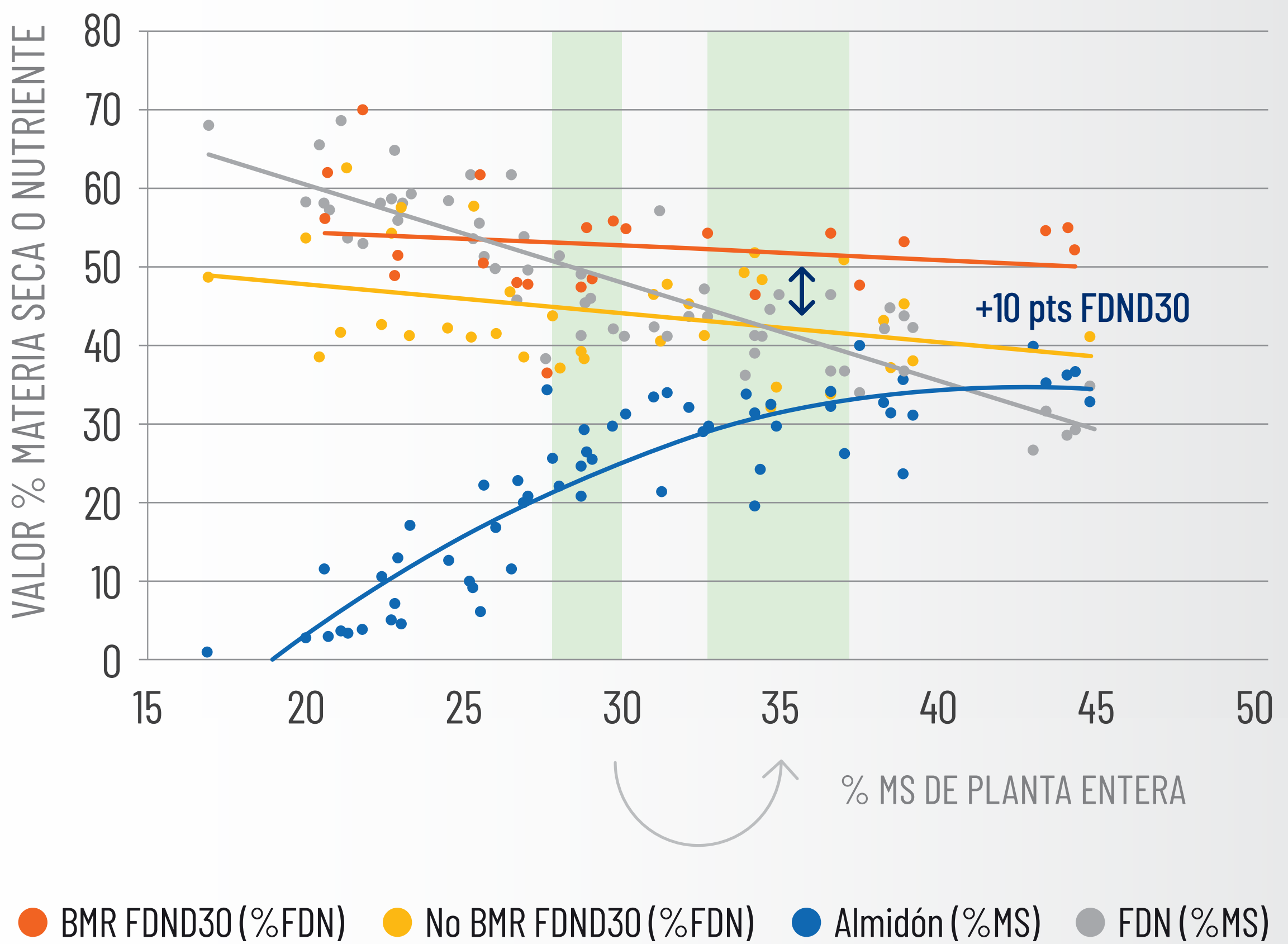
Menor %FDN (%MS)



Leve disminución de FDND (%FDN)



PROPIEDAD DE ADVANTA SEMILLAS - PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN



Variación de calidad en función del % de materia seca de planta entera, obtenidos a partir de silajes de sorgo doble propósito (BMR y no BMR). Red de ensayos Advanta, campaña 2021/22.

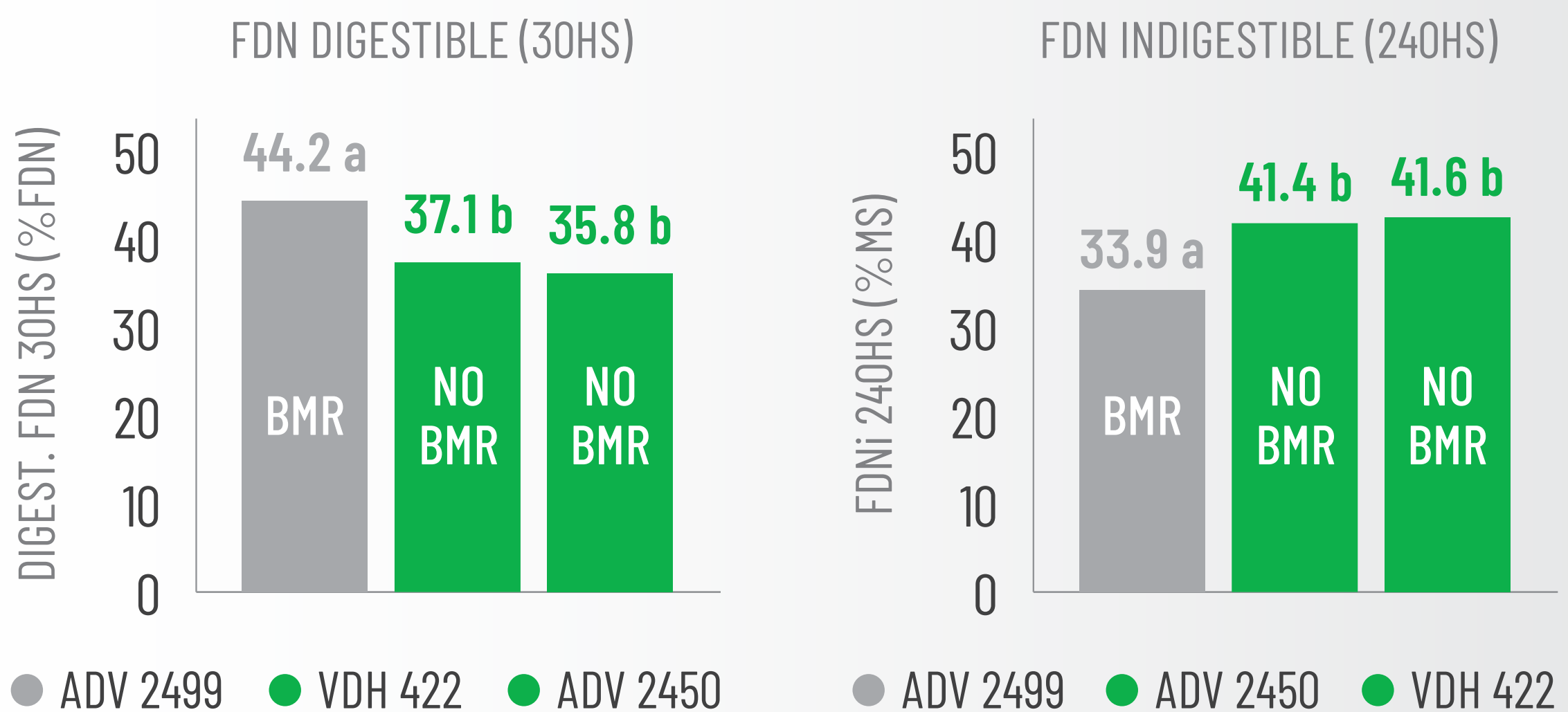


Ventajas del carácter BMR

La **FDND30 (%FDN)** en sorgos **BMR** se degrada alrededor de un 10% más que en sorgos no BMR.

Esta **mayor FDND en Sorgos BMR** versus no BMR se mantiene a lo largo de los distintos momentos de picado (o distintos %MS de planta entera).

La calidad de fibra de materiales BMR presenta valores superiores de FDND30 (%FDN) versus materiales no BMR. **Este valor de calidad fibra representa una digestibilidad de fibra equivalente al de un maíz.**



Resultados comparativos de calidad de fibra para híbridos de sorgo doble propósito (DP) BMR y no BMR, obtenidos en la red interna de ensayo de silaje de Advanta Semillas, campaña 2020/21.

Sea maíz o sorgo.
**Aspectos claves
durante la confección**

Tamaño de picado

En primera instancia, el tamaño de picado debe estar definido por la condición de materia seca que posea el cultivo al momento de picado.

¿Cómo ajustar el tamaño de picado en función del contenido de materia seca?

Aumentar tamaño de picado



Materia seca
32% - 40%

Disminuir tamaño de picado



Por otra parte, debe responder a la necesidad nutricional que debe cubrir este forraje en la dieta de los animales a los cuales va a ser destinado (producción de carne o leche), sin afectar el consumo, brindando movilidad ruminal y un correcto aprovechamiento en el comedero.

Uso de bandejas Penn State para monitorear el tamaño de picado

Valores aproximados que debemos encontrar en cada una de las bandejas, dependiendo el sistema ganadero al que será destinado el forraje:

SET DE BANDEJAS	DIÁMETRO DEL ORIFICIO	PROPORCIONES ORIENTATIVAS EN % DE PARTÍCULAS			
		SILAJES DE SORGO O MAÍZ	LECHERAS	LECHERA ALTA PRODUCCIÓN	FEED LOT
SUPERIOR	19 mm	10 - 15 %	10 - 15 %	10 - 15 %	3 - 10 %
MEDIA	8 mm	40 - 50 %	40 - 50 %	50 - 60 %	40 - 50 %
INFERIOR	CIEGA	40 - 50 %	40 - 50 %	30 %	35 - 40 %



Procesamiento de grano

El nivel de procesado de grano influye, no solo desde el punto de vista de una mejora en la eficiencia de uso ruminal, sino que también favorece la compactación de silaje. Por lo cual, se debería lograr que el 90% de los granos estén partidos en dos o más partes.

A su vez, un factor que determina la pérdida de almidón en heces es el procesado del grano de los silajes. El almidón fecal está relacionado a la menor digestibilidad y una menor digestibilidad del almidón reduce la eficiencia de alimentación.

A partir de 40% de MS en adelante es indispensable procesar el grano para no aumentar su pérdida en heces. Los granos que no son partidos pasarán en un alto porcentaje por el tracto gastrointestinal sin digerirse.



Compactación

La importancia de la compactación radica en lograr un rápido y adecuado proceso fermentativo que mantenga la calidad del silo.

El primer indicador del grado de compactación logrado es la **densidad** del silo obtenido.

La densidad promedio (considerando las diferencias entre estrato superior, medio e inferior) debe ser de 350 kg MS/m³ como valor de referencia **mínimo** para el caso del silo bolsa y de 600 Kg.MS/m³ en el caso de los silos aéreos.

Una alternativa para medir a campo el grado de compactación es evaluar el **grado de estiramiento** de las reglas presentes cada un metro. Estos indicadores deben estar presentes al costado de la bolsa para medir durante el proceso de confección asegurándose que no supere el 10% del estiramiento objetivo.

Calidad de fibra

Para lograr un silaje de calidad:

1

Picar cuando la materia seca de la planta entera se encuentre entre 33% y 40%.

38%

Contenidos mayores a 38% de MS producen problemas en la compactación y disminución de la calidad de la fibra por lignificación de los tallos. Requiere uso de crackers para romper los granos endurecidos y facilitar su aprovechamiento por el animal.



33%

Contenidos menores a 33% de MS pueden generar pérdidas por efluentes que se perderán por lixiviación, estos son de alto valor nutritivo, contienen azúcares y proteínas solubles. Así mismo, estos efluentes son medio para el desarrollo de microorganismos perjudiciales y afectan negativamente los procesos fermentativos para una buena conservación del silaje.



2

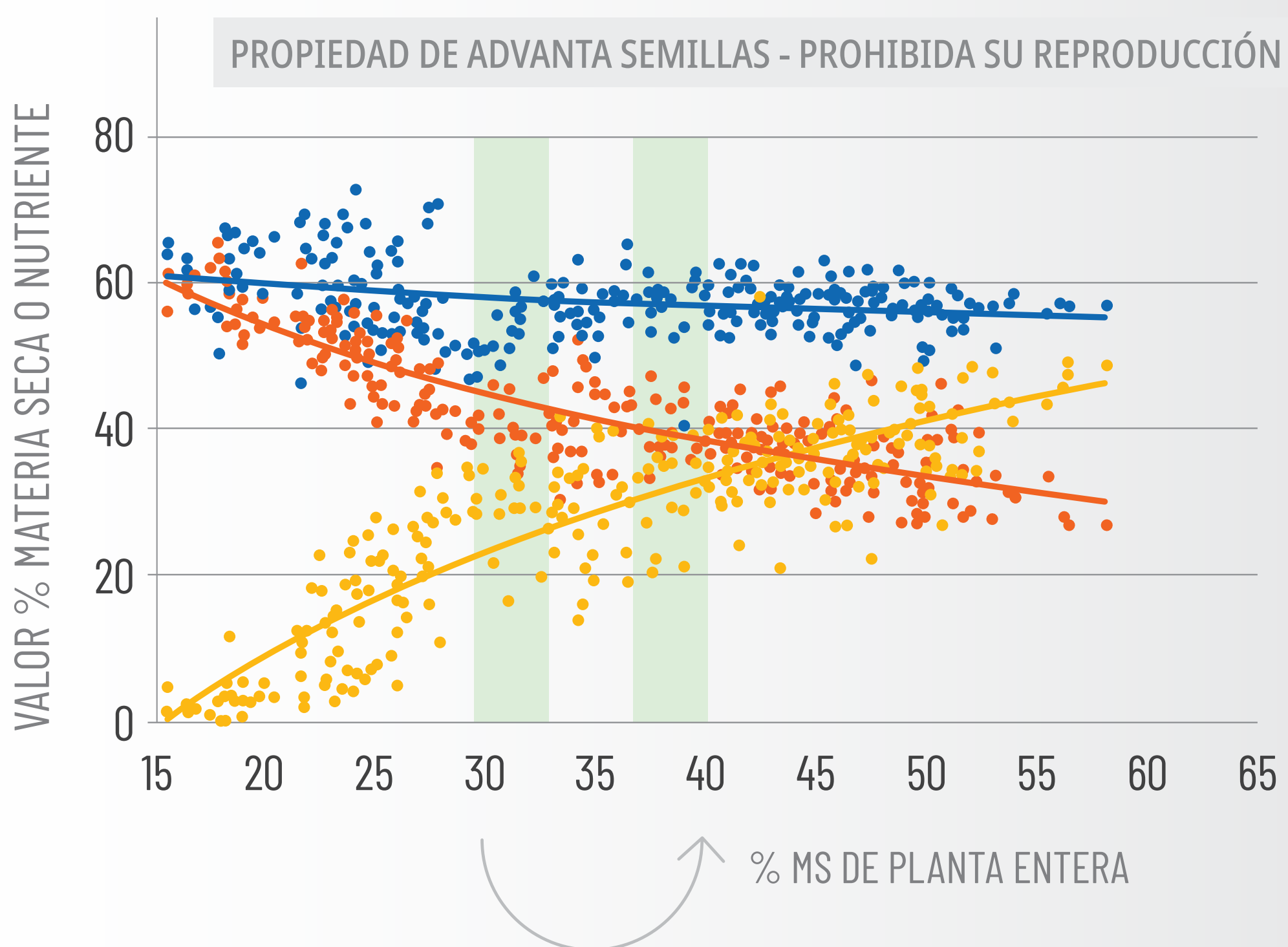
Garantizar al menos **30 días de almacenaje** antes de abrir el silo para maximizar el aprovechamiento del grano.

3

Analizar la calidad de los silajes es indispensable para corregir posibles limitantes presentes en la ración. Para ello, realizar un muestreo al momento del picado, otro posterior a la estabilización del silo (35 - 45 días) y uno previo a su extracción y suministro.

Para lograr un silaje de calidad:

La definición del momento óptimo de picado resulta ser el principal componente en la obtención de **mayor rendimiento y calidad del silaje de maíz.**



A mayor % materia Seca:

↑ Mayor contenido de almidón (%MS) ↓ Menor contenido de FDN (%MS)

● Digest FDN 30 hrs ● FDN ● Almidón

Resultados de calidad de laboratorio obtenidos en la campaña 2020/21, por Advanta, para 3 momentos de picado.

● **Determinar si la calidad obtenida satisface los requerimientos del sistema productivo (cría, recría, engorde)**

Comprendiendo la importancia de la nutrición del animal y el desafío que implica adecuar la oferta forrajera a la demanda animal, desde Advanta buscamos entender cuál es la composición de nuestros híbridos y cómo estos se adecuan a los requerimientos nutricionales de distintos sistemas productivos. Este trabajo se realiza teniendo en cuenta que **la correcta elección del híbrido será una de las decisiones definitivas a la hora de confeccionar un silaje de calidad.**



MAÍZ | Composición nutricional (base materia seca %)

Categoría recria/ engorde con base silaje

PARÁMETRO	VALORES DE REFERENCIA CERCANOS AL ÓPTIMO	ADV 23.0 RR2	ADV 8101 MGRR2	ADV 8115 VT3PRO	ADV 8122 VT3PRO	ADV 2785 VIP3
MS (%)	35%	38,8	33,2	34,8	38,2	33,0
FDN (%)	< 50%	40,2	42,4	34,4	37,9	38,5
FDA (%)	< 32%	23,9	25,7	21,4	22,4	23,8
FDNi (%)	< 28%	111,1	13,5	10,0	10,8	11,0
PB (%)	> 7%	7,3	8,9	7,9	7,5	7,8
Almidón (%MS)	30%	32,5	27,1	36,0	34,7	33,3
DMS (%)	> 64%	70,0	67,4	73,0	71,5	70,1
EM (Mcal/KgMS)	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,5

Escala colorimétrica:

Valores lejanos al óptimo



Valores cercanos al óptimo

MAÍZ | Composición nutricional (base materia seca %)

Categoría vaca de cría/ aporte de fibra en engorde

PARÁMETRO	VALORES DE REFERENCIA CERCANOS AL ÓPTIMO	ADV 23.0 RR2	ADV 8101 MGRR2	ADV 8115 VT3PRO	ADV 8122 VT3PRO	ADV 2785 VIP3
MS (%)	35%	38,8	33,2	34,8	38,2	33,0
FDN (%)	< 60%	40,2	42,4	34,4	37,9	38,5
FDA (%)	< 38%	23,9	25,7	21,4	22,4	23,8
FDNi (%)	< 37%	111,1	13,5	10,0	10,8	11,0
PB (%)	> 5%	7,3	8,9	7,9	7,5	7,8
Almidón (%MS)	28%	32,5	27,1	36,0	34,7	33,3
DMS (%)	> 55%	70,0	67,4	73,0	71,5	70,1
EM (Mcal/KgMS)	2,2	2,5	2,5	2,6	2,6	2,5

Escala colorimétrica:

Valores lejanos al óptimo



Valores cercanos al óptimo

SORGO | Composición nutricional

(base materia seca %)

Categoría recria/ engorde con base silaje

PARÁMETRO	VALORES DE REFERENCIA CERCANOS AL ÓPTIMO	GRANÍFEROS		DOBLE PROPÓSITO		DOBLE PROPÓSITO BMR	
		ADV 1202 AX	ADV 1250 IG	VDH 422	ADV 2450 IG	ADV 2499	ADV F7450 IG
MS (%)	35%	36,35	33,76	29,50	31,16	30,96	29,05
FDN (%)	< 50%	27,02	29,08	31,11	32,07	28,45	28,65
FDA (%)	< 32%	37,93	40,31	44,37	45,70	40,62	41,61
FDNi (%)	< 28%	19,67	21,16	20,71	22,57	16,69	15,43
PB (%)	> 7%	5,97	6,33	5,46	5,62	6,22	6,20
Almidón (%MS)	30%	34,97	32,30	29,86	28,52	30,17	28,14
DMS (%)	> 64%	65,30	63,72	62,58	61,42	64,06	63,47
EM (Mcal/KgMS)	2,4	2,44	2,38	2,33	2,30	2,40	2,30

Escala colorimétrica:

Valores lejanos al óptimo



Valores cercanos al óptimo

SORGO | Composición nutricional

(base materia seca %)

Categoría de cría/ aporte de fibra en engorde

PARÁMETRO	VALORES DE REFERENCIA CERCANOS AL ÓPTIMO	GRANÍFEROS		DOBLE PROPÓSITO		DOBLE PROPÓSITO BMR	
		ADV 1202 AX	ADV 1250 IG	VDH 422	ADV 2450 IG	ADV 2499	ADV F7450 IG
MS (%)	35%	36,35	33,76	29,50	31,16	30,96	29,05
FDN (%)	< 50%	27,02	29,08	31,11	32,07	28,45	28,65
FDA (%)	< 32%	37,93	40,31	44,37	45,70	40,62	41,61
FDNi (%)	< 28%	19,67	21,16	20,71	22,57	16,69	15,43
PB (%)	> 7%	5,97	6,33	5,46	5,62	6,22	6,20
Almidón (%MS)	30%	34,97	32,30	29,86	28,52	30,17	28,14
DMS (%)	> 64%	65,30	63,72	62,58	61,42	64,06	63,47
EM (Mcal/KgMS)	2,4	2,44	2,38	2,33	2,30	2,40	2,30

Escala colorimétrica:

Valores lejanos
al óptimo



Valores cercanos
al óptimo



Pastoreo rotativo de sorgo forrajero



Las 5 claves

para optimizar el pastoreo de sorgo forrajero

01

ELECCIÓN DEL HÍBRIDO

► ¿Qué buscamos con sorgo Forrajero?

Lo que buscamos es resolver la oferta forrajera desde finales de primavera hasta entrado el otoño, justo cuando las especies de crecimiento otoño / invierno / primavera (OIP) cesan en su producción.

► ¿Sudán, fotosensitivo o BMR?

Para responder a esta pregunta lo primero a considerar es la categoría animal objetivo.

02

MANEJO DE MALEZAS

En el caso del sorgo forrajero multicorte se vuelve indispensable garantizar un lote limpio de malezas desde la implantación hasta los primeros estadios de crecimiento, tanto al primer pastoreo como el de los sucesivos rebrotes.



03

ALTURA DE PASTOREO

► **¿Da lo mismo a qué altura se pastorea el sorgo forrajero?**

La respuesta es, no.

La altura se correlaciona directamente con la cantidad y calidad del forraje obtenido. Estos últimos parámetros se deberían de ajustar de acuerdo con el requerimiento del rodeo o categoría animal.

04

ESQUEMA ROTATIVO

El sorgo es una especie tropical C4, esto significa que, frente a condiciones adecuadas para su crecimiento, se caracterizará por tener altas tasas de crecimiento; y en este punto radica la clave para un manejo exitoso.

Si con anterioridad sabemos que su crecimiento va a ser rápido, hay que estar preparados para manejarlo y en esto el pastoreo rotativo es una de las herramientas más utilizadas.

05

CARGA ANIMAL

La **CLAVE** es el primer pastoreo, ya que de este punto dependerá lograr o no, ajustar el manejo durante todo el ciclo del cultivo.

EL SECRETO: triplicar la carga objetivo al comienzo.

De esta manera logramos restar oferta forrajera en cada parcela y como resultado observaremos un crecimiento escalonado, tal que nos permita pastorear todas las parcelas en su punto óptimo.

SORGO BMR

La tecnología **BMR** (nervadura central marrón) se caracteriza por la presencia de una mutación que disminuye notablemente el contenido de lignina, mejorando sustancialmente la **digestibilidad** del forraje, la velocidad del **tránsito ruminal** y el **consumo voluntario**, aumentando de esta manera la **performance animal**. Debido a la mejor calidad forrajera es un híbrido muy utilizado en sistemas de producción lechera.

SORGO SUDÁN VS. FOTOSENSITIVO

La gran diferencia entre Sudán y Fotosensitivo, radica en que los primeros son sorgos de 70-80 días a floración y por ende tienden a encañar más rápido; mientras que los segundos son sorgos de más de 120 días a floración lo cual hace que se mantengan por más tiempo en estado vegetativo (tardan más en encañar).

En ello radica el **impacto en calidad**, ya que el sorgo forrajero reduce su calidad drásticamente con el avance en la madurez; por ende, cuanto más tarde en encañar, más calidad potencial podremos obtener en cada pastoreo.



● Productividad

ÍTEM	SUDÁN	FOTOSENSITIVO
Est. El encuentro, lote Nro	22	1ab
Superficie total	19,6	21
Fecha Ingreso	15/12/2010	20/12/2010
Fecha Salida	18/04/2011	25/04/2011
Cant. Novillos	101	106
Peso INI, kg/cab	381	376
Peso FIN, kg/cab	445	461
Días pastoreo	124	126
GPV, Kg/ cab/ d	0,516	0,675
Nro pastoreos	4	6
Oferta media por pastoreo, kgMS/ha	2545	1711
Altura media al ingreso, cm	70	55
Carga media kg/ha	2128	2112
Dotación Cab/ha	5,2	5,0
Producción, kg carne/ha en el ciclo	330	429

⊕ Importante

Si bien los costos de los materiales Fotosensitivos son mayores, el aumento en la producción de materia seca refleja un incremento en la producción de carne o leche, representando un ingreso potencial que pagaría muchas veces ese diferencial.

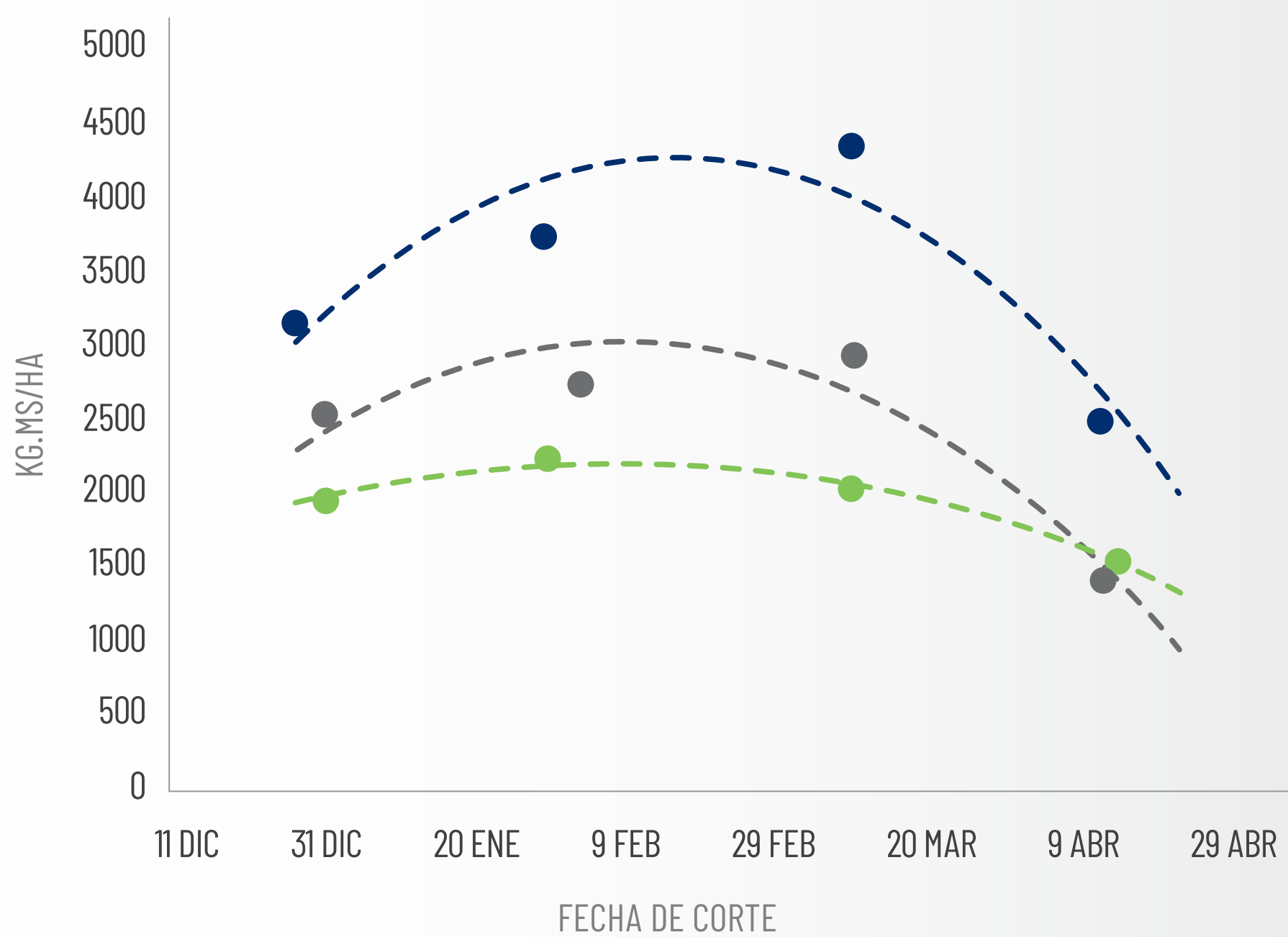


FIGURA 1 A

Oferta media en el ciclo de sorgos forrajeros pastoreados a 50/60 cm de altura. (Est. El Encuentro 2019 - 2020)

● SUDÁN | ● FOTOSENSITIVO | ● FOTOSENSITIVO BMR

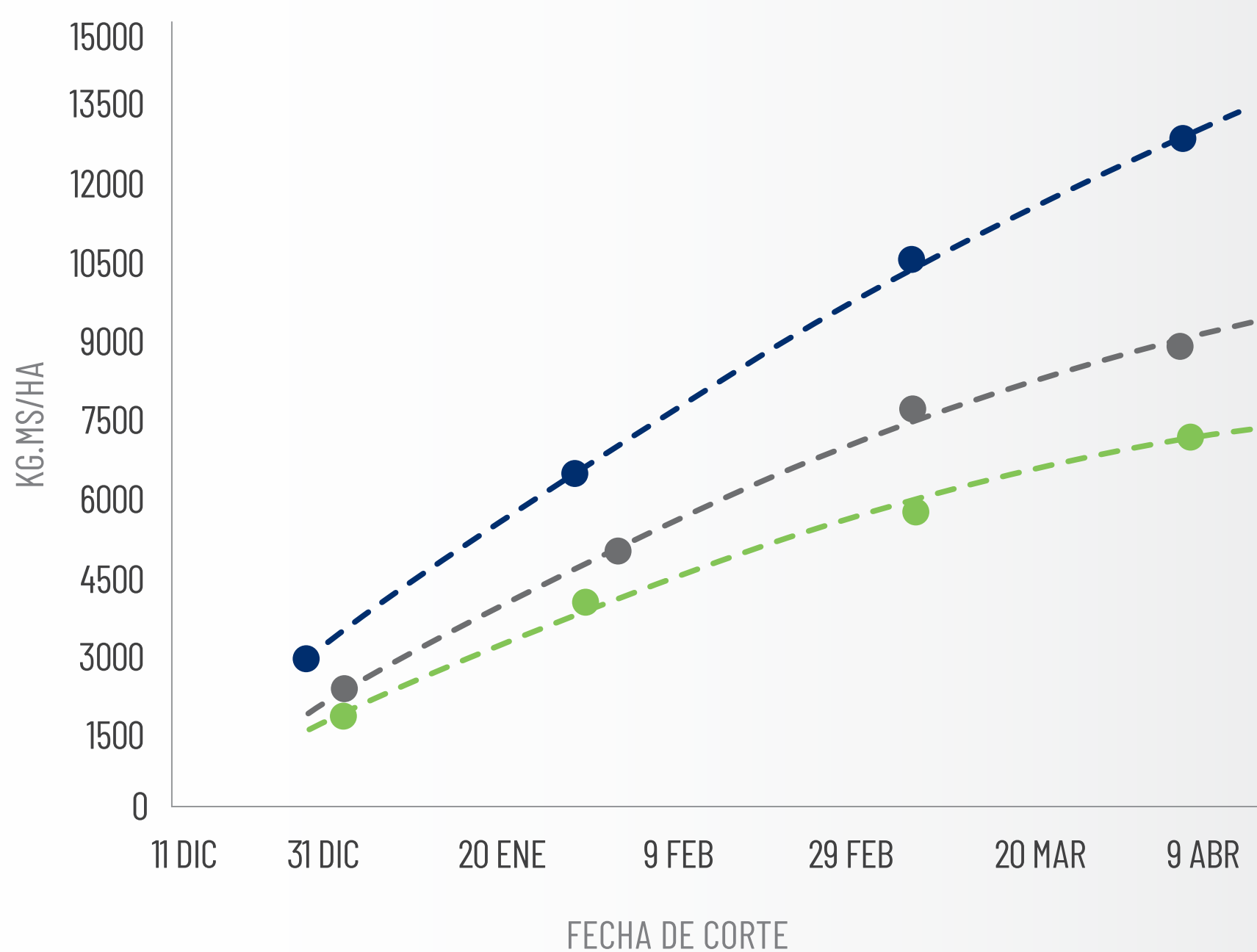


FIGURA 1 B

Producción acumulada de sorgos forrajeros pastoreados a 50/60 cm de altura. (Est. El Encuentro 2019 - 2020)

● SUDÁN | ● FOTOSENSITIVO | ● FOTOSENSITIVO BMR

Si observamos los resultados presentados en la tabla, se produjo un extra de 99 kg de carne por hectárea (429kg/ha – 330 kg/ha) a favor del biotipo Fotosensitivo.

Si tomamos los casi 6.000 kg MS adicionales producidos por el Fotosensitivo a lo largo de 4 pastoreos (Figura 3) y de ello consideramos ser capaces de transformar sólo un 50% en leche, estaríamos hablando de 3.000 litros de leche adicionales/ha. Esto se vería reflejado en aumentos en las ganancias y en los diferenciales de inversión.

Bibliografía:

Abdelhadi LO. 2011. Invernada intensiva de base pastoril: análisis de las variables que más impactan en el resultado económico. Presentado en: XX Jornadas ganaderas de Pergamino, Sociedad Rural de Pergamino. 14 de Julio. Collett IJ. 2004. Forage sorghum and millet. AgFact P2.5.41, third edition. District Agronomist, Tamworth-Australia. 13pp. Miller FR and JA Stroup. 2015. Growth and management of sorghums for forage production. In: Proceedings, National Alfalfa Symposium, 13-5 December, 2004, San Diego, CA, UC Cooperative Extension, University of California. 10pp.



Manejo de malezas en sorgo forrajero



Manejo de malezas

La competencia entre cultivo y maleza se da por recursos, muchas veces limitados, como los nutrientes, el agua, la luz y espacio. El denominado “período crítico de competencia” es el lapso durante el desarrollo de los cultivos, en que las malezas causan los mayores daños, y el control durante dicho período es de vital importancia. En el caso del sorgo forrajero multicorte se vuelve indispensable garantizar un lote limpio de malezas desde la implantación hasta los primeros estadios de crecimiento, tanto al primer pastoreo como de los sucesivos rebrotes.



1

¿Qué es igrowth™?

igrowth™ es una tecnología para el cultivo de sorgo desarrollada por Advanta en Argentina, a través de métodos de mutagénesis, siendo una tecnología no transgénica.

Esta le confiere al sorgo tolerancia a herbicidas de la familia de las imidazolinonas. Los agricultores podrán aplicar herbicidas registrados (Mayoral®) para el uso con sorgos igrowth™ sin causar daño a las dosis recomendadas. Si se aplicara este herbicida sobre sorgos sin esta tecnología, se podría causar la muerte o una lesión irreversible en el cultivo.



2

¿Cuál es el beneficio en el lote?

Los híbridos con tecnología igrowth buscan disminuir la brecha. Para entender qué es lo que busca lograr la tecnología es necesario, comprender los tres pilares productivos:



Máximo potencial: rendimiento que alcanzaría un cultivo sin limitación alguna.



Rendimiento potencial en seco: donde la principal limitante es la hídrica determinado a la vez por radiación, temperatura, genotipo, fecha de siembra, densidad y suelo.



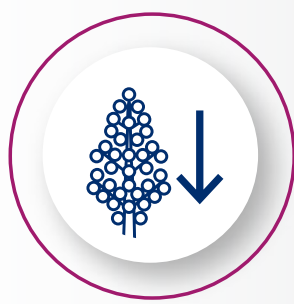
Rendimiento actual: Promedio nacional que obtienen los productores y que se encuentra limitado por mala genética, falta de nutrientes, ataques de insectos, competencia con malezas, enfermedades, etc.

3

¿Cuál es el aporte de igrowth a la disminución de la brecha?



Facilita el control de malezas








Menor competencia por nutrientes



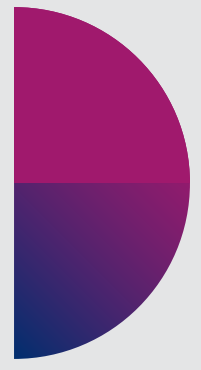
Mayor rendimiento



Además:

-  Facilita la rotación con el cultivo siguiente.
-  Aumenta el número de pastoreos.
-  Menor uso de herbicidas.
-  Permite la inter-siembra de verdeos.
-  Permite disminuir la altura de picado.





Propuesta de uso en sorgos forrajeros para pastoreo

Se recomienda la aplicación de imidazolinonas en sorgo forrajero únicamente en preemergencia

Con el fin de preservar la tecnología y demorar la proliferación de malezas resistentes, se recomienda la combinación de atrazina en conjunto con imidazolinonas a fin de utilizar más de un modo de acción.

Presencia de latifoliadas normalmente controladas por Atrazina + Mayorál® y las siguientes gamíneas:

- Capín arroz (*Echinochloa crus-galli*)
- Pasto colorado (*Echinochloa colonum*)

- Pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*)
- Pasto bandera (*Urochloa platyphylla*)
- Sorgo de Alepo de semilla (*Sorghum halepense*)

🚿 APLICAR EN PREEMERGENCIA:

2 lts/ha de Atrazina al 50% + 230 cc/ha de Mayorál® (en caso de presencia de malezas emergidas el día de la siembra, se recomienda resetear el lote con mezcla de herbicidas recomendados por su asesor en base a las especies presentes y eventuales resistencias a herbicidas).

En caso de presencia de Eleusine (*Eleusine indica*) y Capín arroz (*Echinochloa crus-galli*) resistente a imidazolinonas, se recomienda el uso de 1 lt/ha de S-metolaclo-ro en preemergencia teniendo la precaución de utilizar semilla tratada con Concep® III. En suelos con alto contenido de arena y menos del 1% de MO no se recomienda el uso de Atrazina de sorgo. Advanta sólo recomienda el uso de Atrazina en sorgo en países donde su uso se encuentra permitido.

Decisión de aplicación según situación de malezas

FASE VEGETATIVA



Siembra





Características y beneficios del uso de Mayoral® en sorgos igrowth™:



Composición (equivalente ácido):
Imazapic 26,2% p/v +
Imazapir 8,7% p/v



Disminuye drásticamente el nacimiento de conyza y contribuye en latifoliadas no resistentes a ALS.



Excelente control de Digitaria, Eleusine y SARG.



Compatible con hormonales, Secafol (paraquat), Atranex, Polaris (glifosato).



Permite destinar el lote a maíz IMI.



Restricciones de uso:

1

Requiere de 20mm (no sumatoria) como precipitación mínima necesaria para la incorporación.

2

Entre la aplicación y la siembra del cultivo subsiguiente no tolerante a imidazolinonas deben acumularse al menos 300mm o bien transcurrir 120 días. Hasta tanto no se disponga de más información solo se recomienda la siembra de los cultivos después del cultivo tratado con Mayoral®: soja, arveja, lenteja, poroto, maní, alfalfa, tréboles, avena, cebada, centeno, trigo, maíz, trébol de olor blanco, trébol de olor amarillo, pasto ovilla, cebadilla criolla, festuca, rye grass anual y rye grass perenne.

3

No mezclar insecticidas organofosforados con Mayoral®.

Si usted tiene alguna consulta después de revisar esta información, por favor contáctese con su distribuidor local o agrónomo de Advanta.





Buenas prácticas para el manejo de cultivos tolerantes a herbicidas

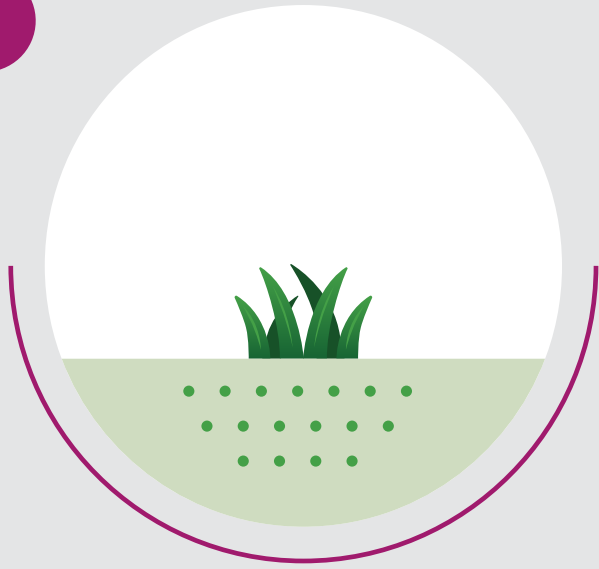
Gestión responsable de cultivos tolerantes a herbicidas

1



- Aplicación del herbicida

2



- Planta resistente, sobrevive y genera descendencia

3

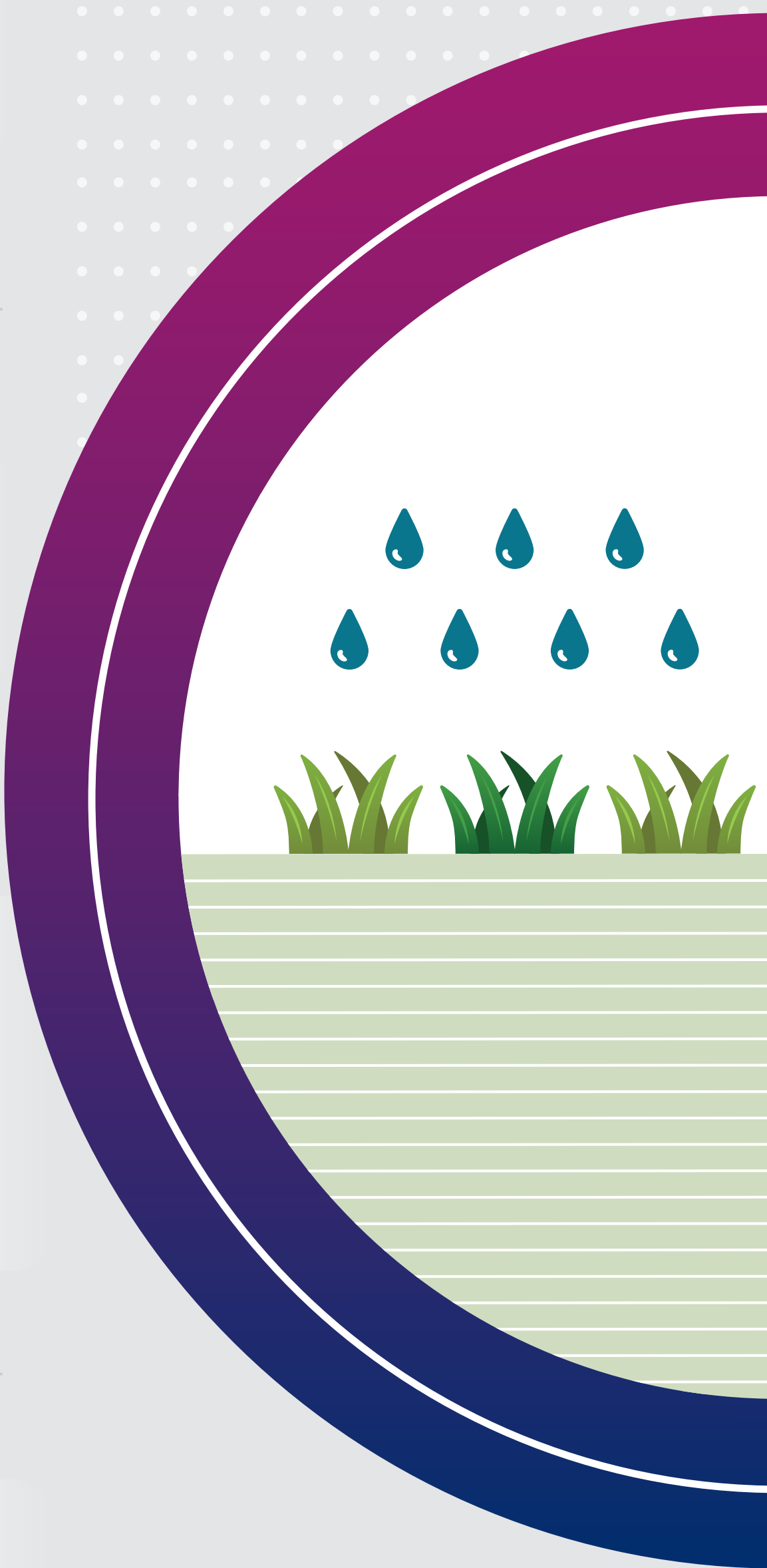


- El uso repetido de los mismos herbicidas favorece al incremento de plantas resistentes

4



- Con el tiempo, las malezas resistentes dominan



BIOTIPO SALVJE O SUSCEPTIBLE



BIOTIPO RESISTENTE

Buenas prácticas para el manejo de cultivos tolerantes a herbicidas

● Consideraciones importantes:



1 El uso de determinado cultivo tolerante a algún herbicida particular no limita al productor a utilizar solamente dicho herbicida. Los herbicidas convencionales registrados para el cultivo pueden y deben seguir siendo parte del sistema general de manejo contra malezas.

2 Limitar el número de aplicaciones de un mismo herbicida, o herbicidas del mismo modo de acción, en una misma campaña.

3 Aplicar la dosis indicada en el marbete y en los estadios recomendados en la etiqueta del producto.

4 Usar mezclas o tratamientos secuenciales alterando modos de acción de manera efectiva para controlar las malezas objetivo.

5 Utilizar prácticas alternativas para el manejo de malezas, tales como la rotación de cultivos, cultivos de servicio (cobertura), laboreos y el diferimiento de siembras.

6 Limpiar la maquinaria, antes de trasladarla de un campo a otro, para minimizar la dispersión de semillas de malezas.

7 Luego de realizar las aplicaciones de herbicidas, controlar los campos para detectar probables escapes o fallas.

8 Si se encuentra una potencial maleza (o población de malezas) resistente, usar los métodos de control disponibles para evitar su dispersión en el campo.

► Tecnología para el manejo de malezas en sorgos igrowth™

En la campaña 2020/21 se llevó a cabo un ensayo en el establecimiento “El Encuentro”, partido de Gral. Paz, Buenos Aires, con el objetivo de evaluar la producción de materia seca por hectárea del sorgo forrajero ADV 2650 IG bajo diferentes tratamientos de herbicidas preemergentes.

► MANEJO IGROWTH™

ADV 2650 IG CON 1KG DE ATRAZINA 90WG + MAYORAL® (IMAZAPIC 26,2% + IMAZAPYR 8,7% SL).

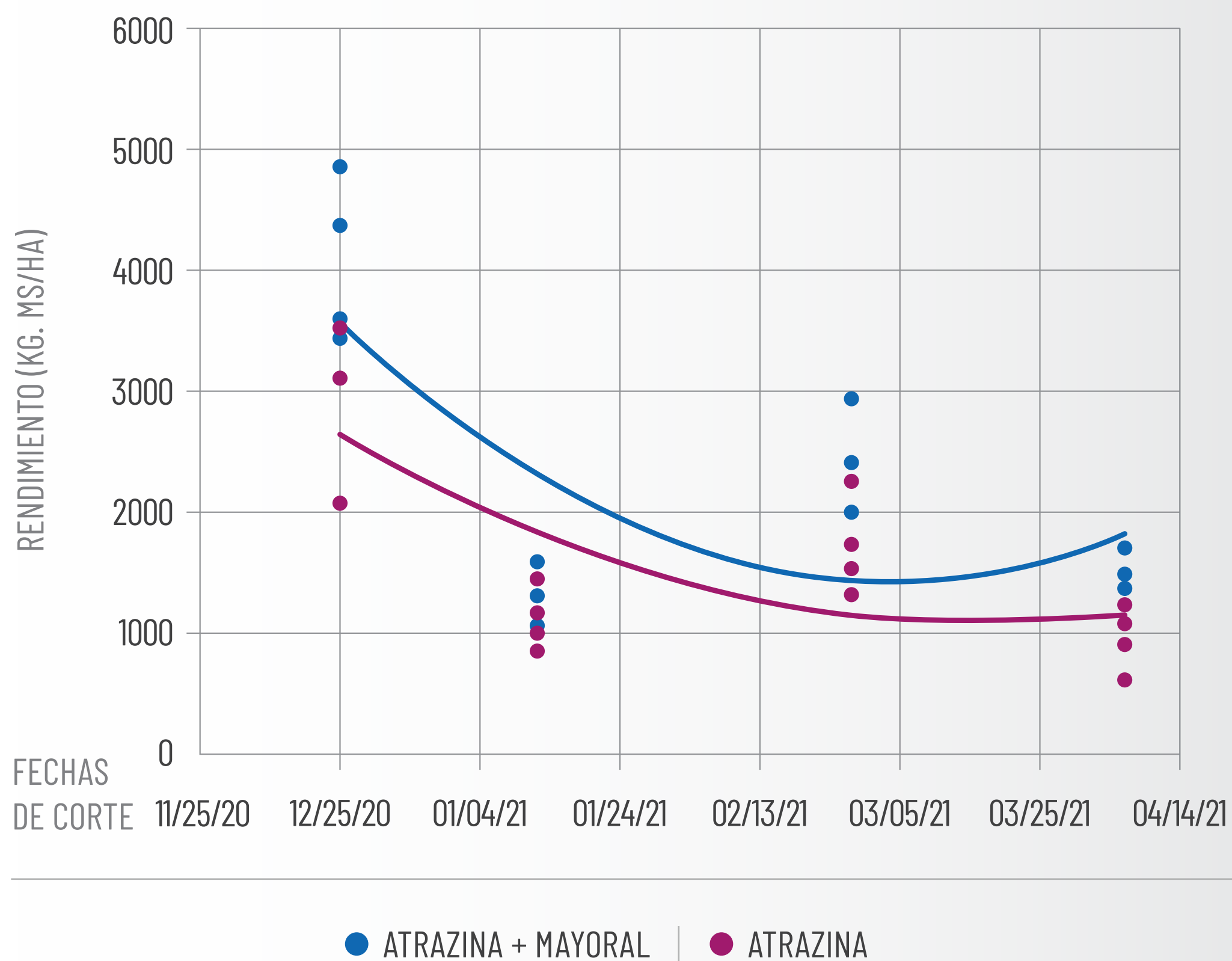
► MANEJO CONVENCIONAL

ADV 2650 IG CON 1KG DE ATRAZINA 90WG EN PREEMERGENCIA



RENDIMIENTO POR CORTE

Sorgo forrajero igrowth™ vs convencional



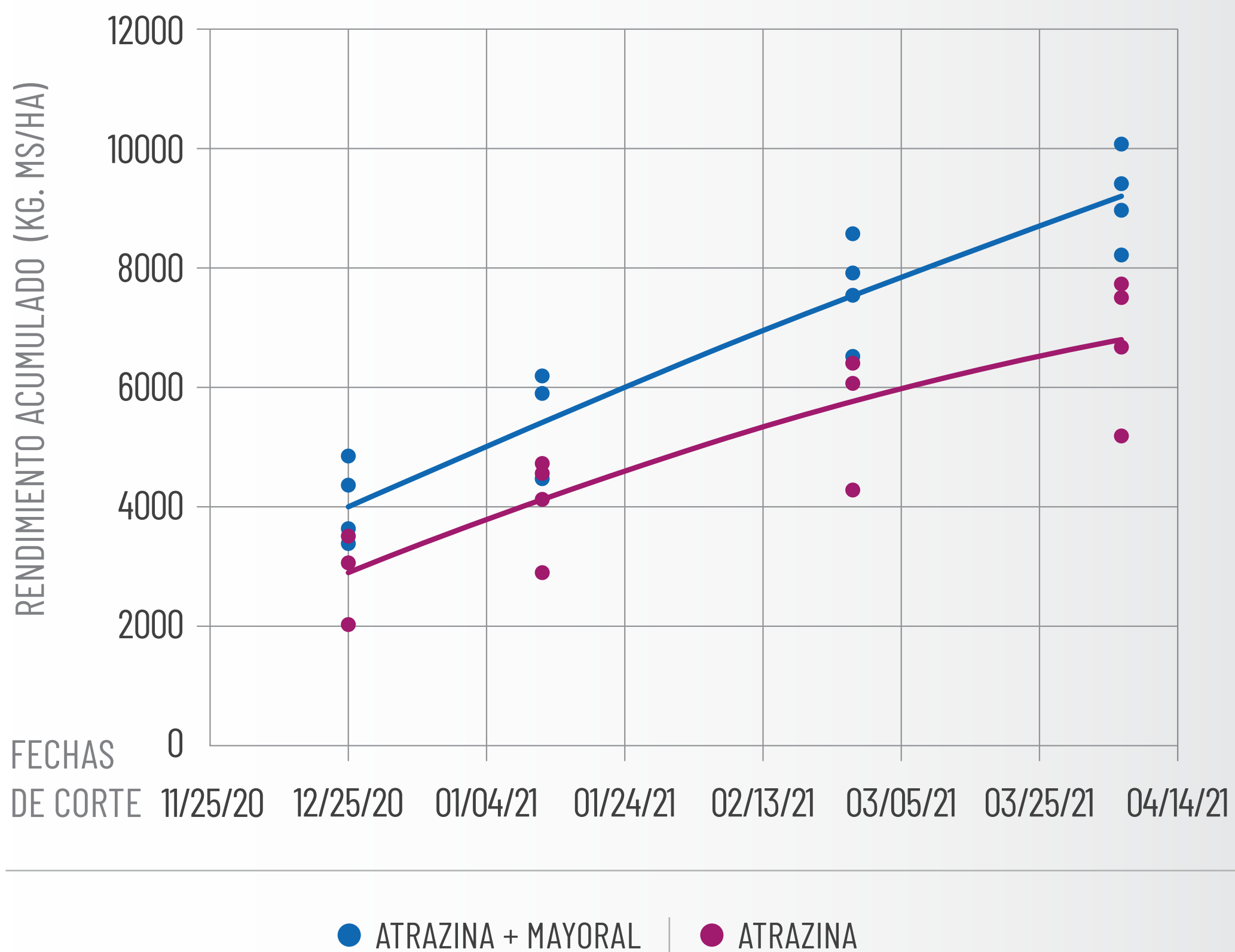
Los cortes fueron realizados 1 a 2 días previos al ingreso de los animales a la parcela, cuando el sorgo forrajero alcanzó una altura de entre 50 – 60 cm. considerando un remanente de 10cm.

Rendimiento en kg. ms/ha para cada tratamiento según fecha de corte:

	1° Pastoreo	2° Pastoreo	3° Pastoreo	4° Pastoreo
Fecha	15/12/2020	12/01/2021	26/02/2021	06/04/2021
Tratamiento conv.	2952	1128	1725	971
Tratamiento IG	4065	1251	2326	1514
Diferencia	+38%	+11%	+35%	+56%

RENDIMIENTO ACUMULADO

Sorgo forrajero igrowth™ vs convencional



Respecto al rendimiento acumulado (suma de todos los cortes), observamos que el tratamiento convencional (Atrazina) arrojó al 4to corte un rinde promedio total de 6777 Kg.MS/ha vs los 9156 Kg.MS/ha logrados con el tratamiento igrowth (Atrazina + Mayoral).



MÁS RACIONES CON SORGO FORRAJERO IGROWTH™

Esto se traduce en **un 35% más de productividad en Kg.MS/ha a favor del tratamiento Atrazina + Mayoral, evidenciando la importancia de lograr un lote limpio de malezas en preemergencia del sorgo.**

Manejo del **pastoreo rotativo**



Pastoreo a 50/60 cm de altura (pastoreo bajo)



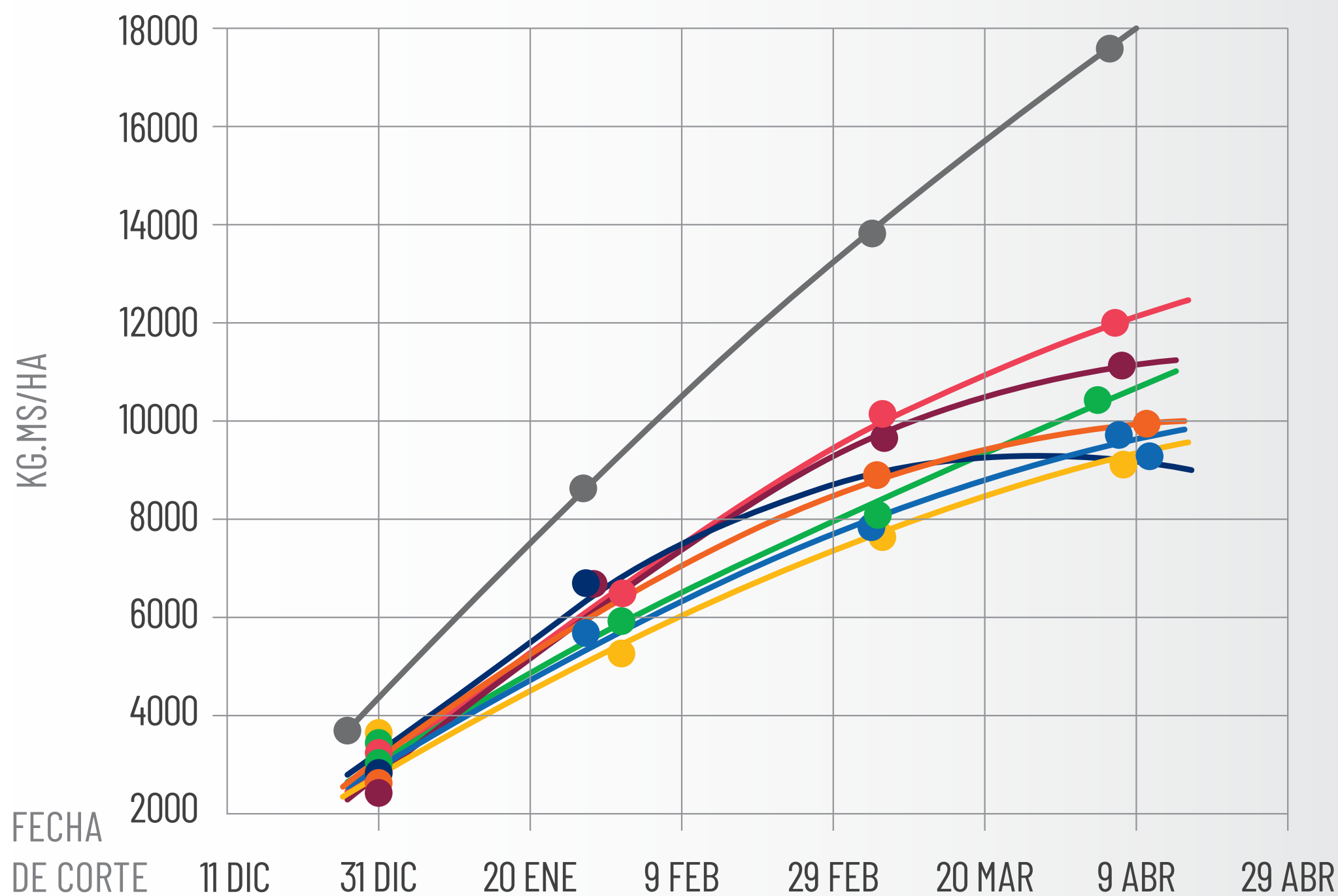
⊖ CANTIDAD
⊖ CALIDAD

RECRÍA O TERMINACIÓN.
VACAS LECHERAS EN PRODUCCIÓN



Dentro de una misma estrategia de manejo, en la figura 1 se observa que los materiales Fotosensitivo superan en productividad al Sudán, y dentro de los Fotosensitivo, si bien el BMR produce algo menos, la calidad será superior (ligada al menor contenido de lignina).

Producción acumulada de sorgos forrajeros en pastoreo | 4 cortes a 50/60 cm de altura



● NIAGARA III | ● IBERA BMR | ● ADV 2701 ULTRA | ● PILCOMAYO
● GENTOS 125 | ● ADV 2800 | ● NUSEEDS BMR | ● PILCOMAYO BMR

Bibliografía | Abdelhadi LO. 2020. Adecuando el uso de sorgos en pastoreo para potenciar la cría, recría y lechería. Boletín de difusión técnica. Advanta Seeds. 1pp. Blomstedt CK, Gleadow RM, O'Donnell N, Naur P, Jensen K, Laursen T, Olsen CE, Stuart P, Hamill JD, Møller BL and AD Neale. 2012. A combined biochemical screen and TILLING approach identifies mutations in Sorghum bicolor L. Moench resulting in acyanogenic forage production. Plant Biotechnology Journal 10: 54-66.

Pastoreo a 100/110 cm de altura (pastoreo alto)



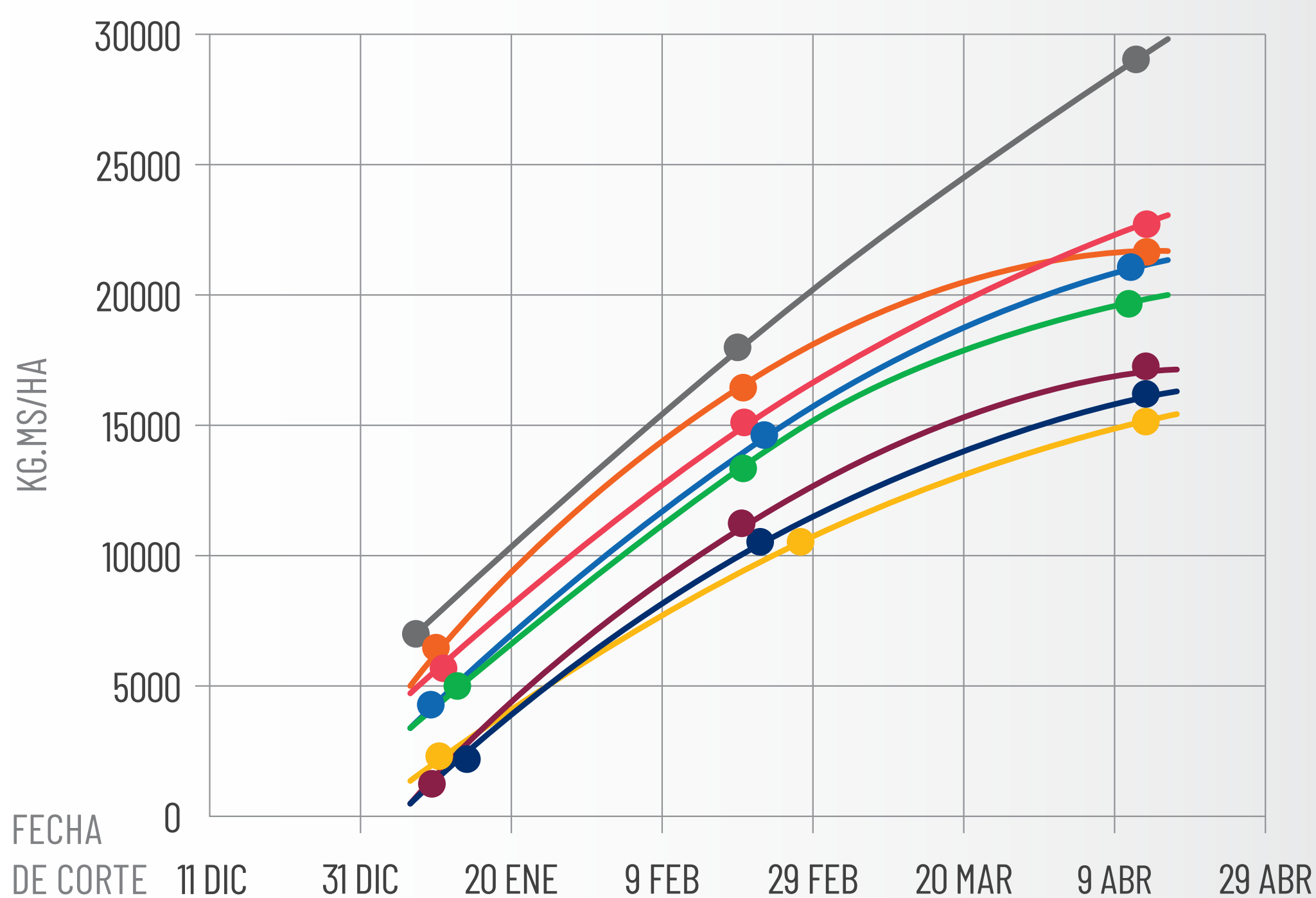
⊕ CANTIDAD
⊖ CALIDAD

VACA DE CRÍA CON TERNERO AL PIE,
EN ESTADIO DE SECA Y PREÑADA.



Esta estrategia de manejo busca explotar al máximo el potencial productivo de los sorgos, a expensas de la calidad del forraje obtenido y una menor cantidad de cortes. Entre 50 a 100cm las tasas de crecimiento crecen exponencialmente y con ello crece la producción de materia seca disponible para cada pastoreo.

Producción acumulada de sorgos forrajeros en pastoreo | 3 cortes a 100/110 cm de altura



● NIAGARA III | ● IBERA BMR | ● ADV 2701 ULTRA | ● PILCOMAYO
● GENTOS 125 | ● ADV 2800 | ● NUSEEDS BMR | ● PILCOMAYO BMR

Establecimiento "El Encuentro" Ranchos, partido de Gral. Paz, Buenos Aires. Campaña 2019/20. Belén García, Ing. Agr. - L.O. Abdelhadi; DVM, MS - N. DiLorenzo ; Ing.Agr., PhD.

Manejo de intoxicación por Sorgo Forrajero

Causales de la toxicidad:

Los sorgos pueden ocasionalmente producir toxicidad por dos razones distintas: la más importante es por **ácido cianhídrico** y la otra, menos frecuente, toxicidad por **nitratos o nitritos**.



Las plantas de sorgo no tienen ácido cianhídrico, sino que producen un precursor denominado **Durrina**. Esta es una sustancia que tiene la potencialidad de producir cianhídrico, que, en presencia de una enzima, genera este ácido.



Toxicidad por Ácido Cianhídrico



¿Por qué es tóxico el ácido cianhídrico?

1

Lo es porque el cianuro en sangre desplaza al oxígeno y de esta manera provoca la muerte del animal por asfixia. La sangre del animal recién muerto es de color rojo cereza, esto es un elemento importante al momento de hacer el diagnóstico.

2

¿Cuáles son los factores que predisponen al cultivo a contener durrina?

El contenido de durrina es muy alto en los **primeros estadios de crecimiento** y disminuye a partir de los 40 cm. en adelante. En consecuencia, la toxicidad disminuye a mayor altura de planta.

El contenido de **nitrógeno en el suelo** aumenta las concentraciones de durrina, por lo tanto, aumenta la toxicidad.

En tiempos de **sequía**, aumenta la toxicidad porque este factor detiene el crecimiento normal de la planta y esto genera acumulación de durrina.

+

► IMPORTANTE

No todos los sorgos son igualmente tóxicos, la genética de los sorgos está íntimamente relacionada con la toxicidad, **los sorgos híbridos forrajeros de calidad son particularmente elegidos por su baja toxicidad.**

Toxicidad por Nitratos o Nitritos



Las sequías afectan el normal crecimiento del sorgo produciendo cambios en la absorción y utilización del nitrógeno. Estos cambios favorecen la acumulación de nitratos en la planta y pueden intoxicar a los animales que las consumen.



¿Por qué son tóxicos los nitratos y nitritos?



Los nitratos en el rumen sufren una reducción a nitritos y estos, en sangre, forman la metahemoglobina, impidiendo el normal traslado del oxígeno por la hemoglobina y en consecuencia comienza a faltar oxígeno en los tejidos, causando, finalmente, la muerte del animal.

Bibliografía:

Boletín: Seleccionando el biotipo indicado para su uso en diferido. Fortia.com.ar

2

¿Cuáles son los factores que predisponen al cultivo a contener durrina?

Los nitratos se acumulan principalmente en los tallos (no en las hojas ni los granos). Por esta razón, la intoxicación se produce cuando los animales **consumen tallos, incluso de rastrojos o diferidos**.

Los **suelos con buen contenido de materia orgánica y alto contenido de nitrógeno**, por fertilización o cultivos anteriores, favorecen la absorción de nitratos.

La sequía, las heladas, granizo o falta de insolación en los primeros días después de una lluvia a continuación de un periodo seco, dificultan la normal utilización de los nitratos y esto puede generar toxicidad.

Las **aguas de bebida con alto contenido de nitratos** son un factor predisponente importante ya que los acuíferos superficiales y las represas, frecuentemente, tienen agua con presencia de nitratos.





Sintomatología

Los primeros síntomas comienzan a manifestarse entre 1 y 6 horas después del consumo del sorgo con altos nitratos. En el caso del ácido cianhídrico la intoxicación cursa de forma aguda, por lo que es difícil detectar los síntomas.



Alteración respiratoria: falta de oxígeno, taquicardia y pulso acelerado.



Andar tambaleante



Orina con frecuencia



Ocasionalmente: agresividad



Exitación



Abundante babeo



Pablo de María (2018), **intoxicación por Nitritos - Ac Cianhídrico con diagnóstico diferencial de muerte súbita. Engormix.**



► DATO:

La sangre del animal recién muerto es de color rojo oscuro y achocolatado, esto es un elemento importante de diagnóstico.

Sangre extraída de la yugular, la izquierda de color chocolate es por NO_3^- , y la derecha, color rojo brillante por HCN



Prevenciones

Iniciar el pastoreo cuando las plantas tengan de 60-80 centímetros según el nivel de riesgo que tenga el lote.

Ingresar siempre con **animales llenos, nunca hambreados**, para que el consumo inicial sea menor y más lento.

El **suministro de azufre en polvo** favorece la transformación del cianuro a sulfo-cianuro. Es tóxico y eliminable por orina. Las cantidades recomendadas de azufre en polvo son, 10 gr por cada 100 Kg de peso vivo y si se vehiculiza en el agua debe ponerse 1 gr por litro de agua.

El agregado de azufre debe iniciarse por lo menos 5 días antes de iniciar el pastoreo y debe mantenerse mientras exista riesgo, ya que los sorgos son naturalmente pobres en azufre. **Las aguas de bebida ricas en sulfatos son un atenuante por su aporte de azufre.**

Los **tratamientos en base a azul de metileno** para el caso de nitratos, en soluciones específicamente preparadas para ser inyectados endovenosos, son muy baratos y efectivos. Resulta imprescindible comprar anticipadamente, para disponer rápidamente de esta , ya que debemos recordar que la rapidez en el tratamiento mejora los resultados.

Bibliografía:

Boletín: Seleccionando el biotipo indicado para su uso en diferido. Fortia.com.ar

Esquema rotativo

El sorgo es una **especie tropical C4**, esto significa que, frente a condiciones adecuadas para su crecimiento, se caracterizará por tener **altas tasas de crecimiento**; y en este punto radica la clave para un manejo exitoso. Debido a su alto crecimiento hay que estar preparados para manejarlo y el **pastoreo rotativo** es una de las herramientas más utilizadas.

1

En primer lugar debemos planificar el área a implantar según el requerimiento del rodeo, y para ello una buena estrategia es armar **módulos de pastoreo** por categoría.

?

¿Qué es un módulo?

Bloque compuesto por el requerimiento de un rodeo y la oferta de un área de pastoreo.

Módulo 1:

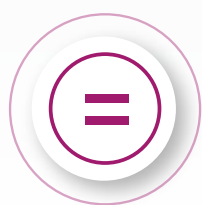


| 100 vacas c/ cría al pie (peso medio 450kg)

| Carga 45000 kg con un consumo potencial del 2,5% del peso vivo= 1125 kg/MS/día.



| 20% adicional por la cría = 1350 kg/MS/d de requerimiento.

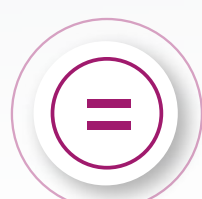


| Una oferta necesaria de 1950 kgMS/ha/día, tomando 70% de eficiencia de cosecha.

Módulo 2:



| 200 vaquillonas en recría (peso medio 300kg). Carga 60000 kg con un consumo potencial del 3% del peso = 1800 kgMS/d de requerimiento.



| Una oferta necesaria de 2500 kgMS/ha/día, tomando 70% de eficiencia de cosecha.

2

En segundo lugar tenemos que conocer que biotipo de sorgo vamos a sembrar, cuál es la productividad media en una determinada zona y realizar el manejo según la categoría para maximizar la producción por eficiencia de cosecha.

Módulo 1: pastoreo alto (sugerido 100/110cm al ingreso)

| Conociendo que el sorgo en este estado cubre los requerimientos de una vaca con cría, producirá el máximo potencial de MS/ha (crecerá en el ciclo a una tasa 100 - 110 kgMS/ha/d) y que la vaca será capaz de cosecharlo a diente.

Módulo 2: pastoreo bajo (sugerido 50/60cm al ingreso)

| Conociendo que por ser animales más selectivos necesitamos ofrecer una mayor relación hoja/tallo (sino los tallos serán rechazados, imagen 1), y que en ese estado el sorgo crece a un ritmo de 60 - 70 kgMS/ha/día y cubre perfectamente el requerimiento de un animal en crecimiento para ganar 500 - 800 g/d.

3

En tercer lugar, debemos determinar la **superficie necesaria para cada módulo**, que sería un cálculo matemático a partir de los requerimientos del rodeo y de la productividad del sorgo que surgirá de la combinación: **biotipo elegido x manejo al cual será sometido**.

Módulo 1:

1950 kgMS/ha/día de requerimiento

105 kgMS/ha/d (tasa de crecimiento media)



20 has a implantar
para este módulo

Módulo 2:

2500 kgMS/ha/día de requerimiento

65 kgMS/ha/d (tasa de crecimiento media)



38 has a implantar
para este módulo

4

Manejo del pastoreo

La clave del pastoreo rotativo es el primero, ya que de este punto dependerá que uno logre ajustar el manejo durante todo el ciclo del cultivo, generando de esta manera **escalonar el cultivo**.



¿Por qué escalonar?

Porque cuando se alcanza la altura de ingreso a la parcela que tenemos como objetivo, esa altura la tendremos en todo el módulo.

Como consecuencia las primeras parcelas serán pastoreadas en su punto óptimo, pero luego, el sorgo se pasará, perderemos calidad, eficiencia de utilización y el resultado no será el esperado.



¿Hasta qué altura pastorear?

El remanente normal para este escalonamiento es aprox. 15-20cm, intentando dejar menos de la mitad de la altura con la que ingresamos.

Bibliografía:

Abdelhadi LO. 2020. Adecuando el uso de sorgos en pastoreo para potenciar la cría, recria y lechería. Boletín de difusión técnica. Advanta Seeds. 1pp. Blomstedt CK, Gleadow RM, O'Donnell N, Naur P, Jensen K, Laursen T, Olsen CE, Stuart P, Hamill JD, Møller BL and AD Neale. 2012. A combined biochemical screen and TILLING approach identifies mutations in Sorghum bicolor L. Moench resulting in acyanogenic forage production. Plant Biotechnology Journal 10: 54-66.

► Carga animal

● Manejo de la Carga:

El secreto está en **triplicar la carga** objetivo al comienzo, haciendo un primer escalonamiento del cultivo. Por ejemplo, en 4 grandes bloques, y, recién a partir de allí, ajustar la carga del módulo al objetivo.



Imagen 1 ●



► ¿Por qué triplicar la carga?

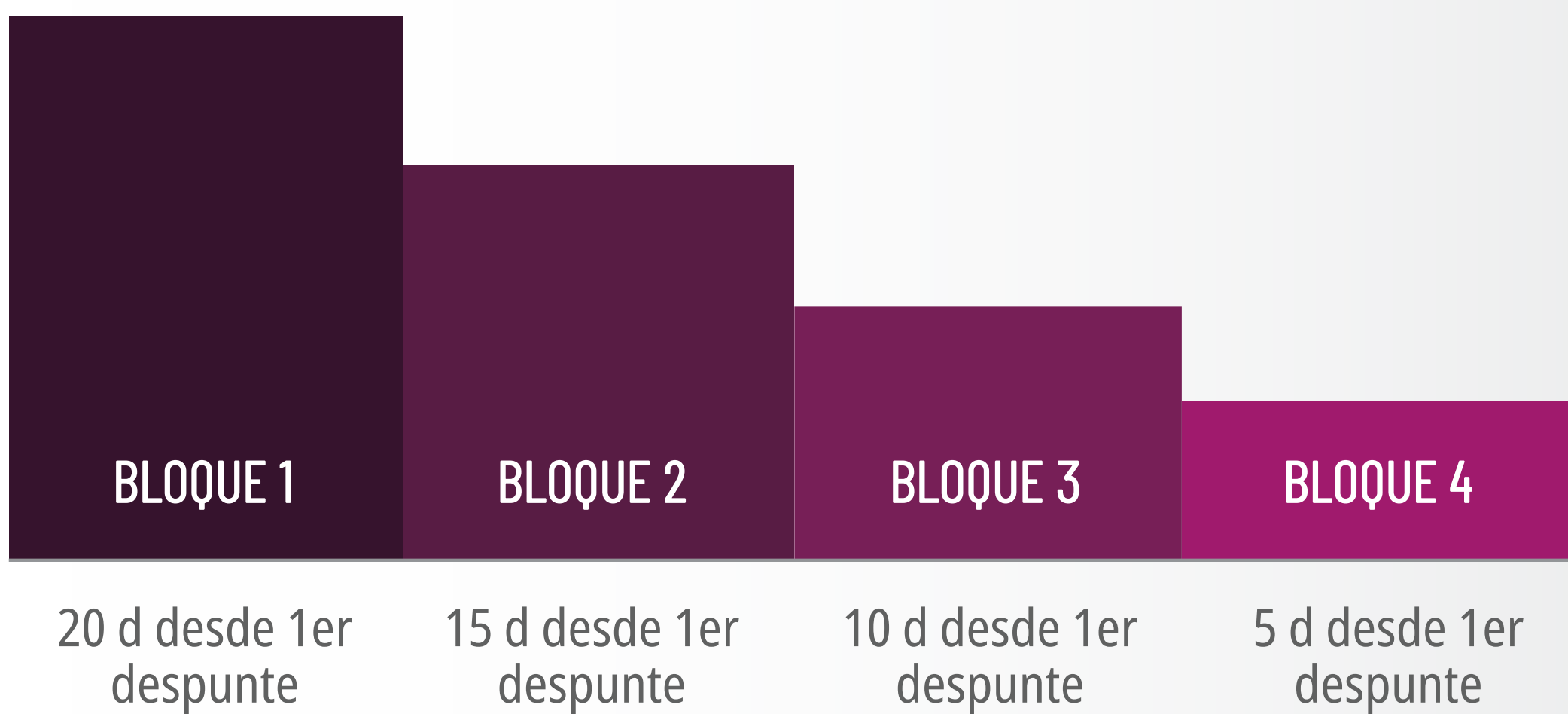
De esta manera logramos restar oferta forrajera en cada bloque (bajamos la altura del sorgo), con ello restamos área foliar y limitamos las tasas de crecimiento. Como resultado observaremos un crecimiento escalonado y finalmente podremos ajustar el manejo.

● Módulo 1: 20 has sorgo — 100 vacas paridas

El primer pastoreo lo realizamos en 4 bloques de 5 has cada uno (Figura 1) con una carga animal de 300 vacas (o cualquier categoría manejable que represente el triple de carga en kg/ha). Habiendo terminado el escalonamiento en el bloque 4 el día 20, iniciaremos el pastoreo con la carga objetivo (en este caso 5 VC/ha) por el bloque 1 (habiendo dejado unos 15-20cm de remanente, en 20d debería estar en la altura objetivo para entrar), ingresando a la parcela cuando el sorgo alcance 100/110cm de altura (altura objetivo).

Figura 1

Representación esquemática de una estratificación inicial en 4 grandes bloques, para lograr un escalonamiento en sorgos forrajeros.



IMPORTANTE

Si no hacemos este **escalonamiento inicial** clave, la consecuencia será que todo el **sorgo se terminará pasando** (imagen 1), con la consecuente pérdida en calidad y eficiencia de cosecha; obligándonos a realizar un corte de limpieza si queremos garantizar un rebrote posterior.

Bibliografía:

Abdelhadi LO. 2020. Adecuando el uso de sorgos en pastoreo para potenciar la cría, recría y lechería. Boletín de difusión técnica. Advanta Seeds. 1pp. Blomstedt CK, Gleadow RM, O'Donnell N, Naur P, Jensen K, Laursen T, Olsen CE, Stuart - P, Hamill JD, Møller BL and AD Neale. 2012. A combined biochemical screen and TILLING approach identifies mutations in Sorghum bicolor L. Moench resulting in acyanogenic forage production. Plant Biotechnology Journal 10: 54-66.



Uso de **sorgo diferido**



Las 4 claves

para maximizar el aprovechamiento de sorgo en diferido

01

ELECCIÓN DEL HÍBRIDO

► ¿Todos los biotipos se adaptan por igual al pastoreo diferido?

La respuesta es, no.

A la hora de diferir un sorgo, cada biotipo tiene un manejo en particular y cada categoría animal responde de diferente manera. En esta guía vas a encontrar consejos y razones por las que deberías escoger un determinado biotipo según la zona en la que te encuentres para aumentar la rentabilidad en tu planteo ganadero.

02

CATEGORÍA ANIMAL

Si bien el uso de sorgos diferidos está mayormente adaptado a la cría, en sistemas de recría e invernada también han hecho uso del recurso con buenos resultados.

En general en recría o invernada, los desempeños que podemos esperar están directamente ligados a la calidad del recurso y nivel de suplementación con concentrados.

03

LECTURA DE BOSTAS

No se trata sólo de cantidad, sino además de calidad de dieta, y quizás una herramienta práctica cuando utilizamos sorgos diferidos sea la lectura de bostas.

Este parámetro indirectamente nos permite saber si el aporte proteico (la mayor limitante en sorgo) es suficiente para un adecuado funcionamiento ruminal.

04

ANÁLISIS ECONÓMICO

► ¿Cómo calcular el costo por vaca según el biotipo de sorgo?

Cuando existe un margen bruto agrícola o ganadero que supere el costo del ensilado; el uso diferido debería analizarse contra el ensilado y autoconsumo de sorgo, siempre comparando tecnologías simples y económicas.



¿Todos los biotipos se adaptan por igual al pastoreo diferido?

La respuesta es no

01

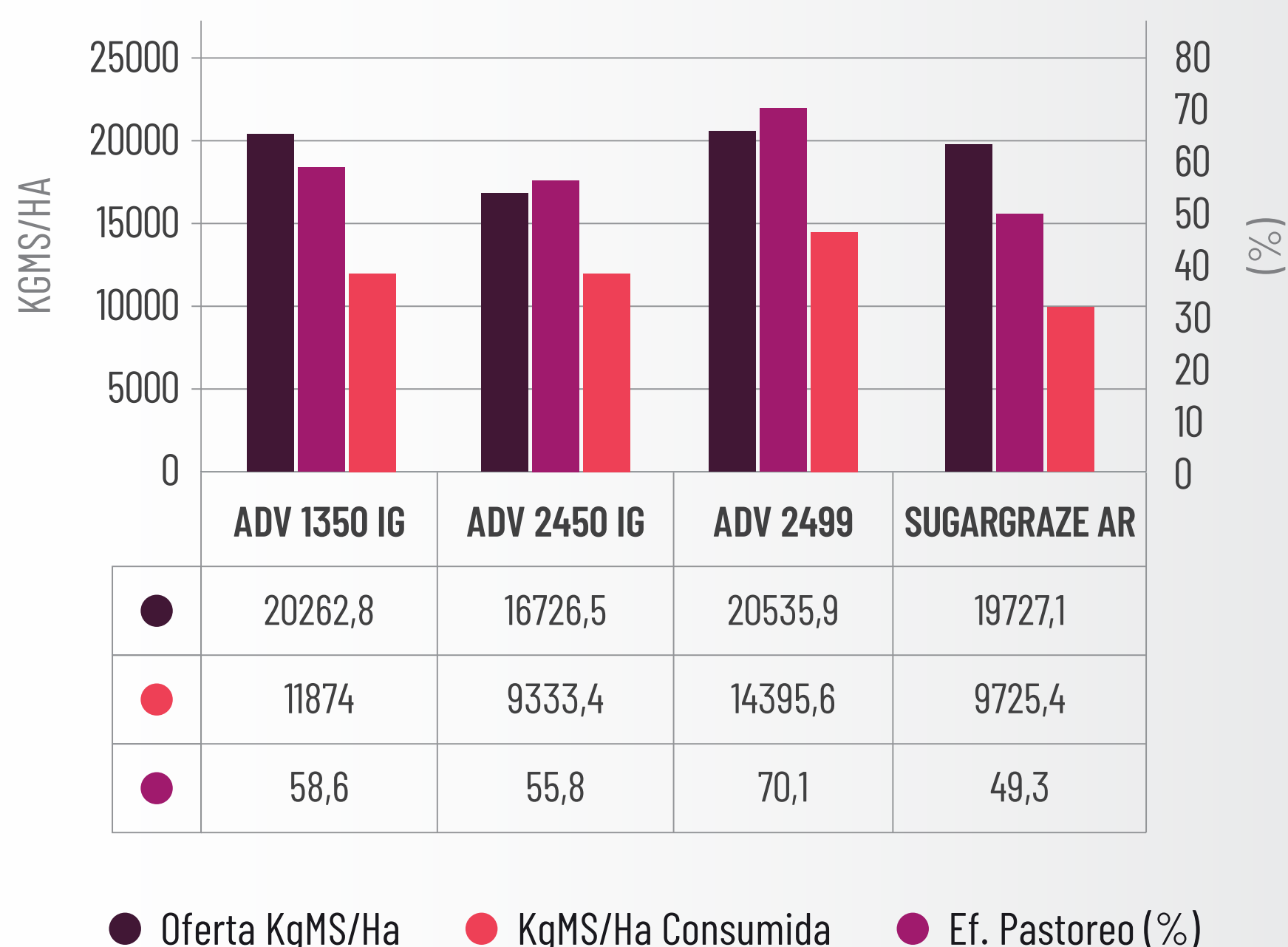
Rendimiento y eficiencia de pastoreo

El primer paso es la elección del biotipo con **mayor productividad para la zona**. Evaluaciones de rendimiento entre híbridos de diferentes biotipos muestran que siguen siendo los materiales graníferos y doble propósito los que mayor kg.MS/ha generan. Esto se atribuye a la alta participación de la panoja en el rendimiento.

Otro parámetro que determina que tan bien se adecua un híbrido al uso diferido es la **eficiencia de pastoreo/consumo**. Esta determina la proporción de forraje utilizado con relación al forraje ofrecido, expresada en porcentaje.

En la **figura 1** podemos observar el desempeño de híbridos de diferentes biotipos para diferentes mediciones, realizadas por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba en convenio con Advanta.

Figura 1



Evaluación de la productividad, rechazo y eficiencia de pastoreo de cuatro híbridos diferidos de sorgo. Facultad de ciencias agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba en convenio con Advanta. Campaña 2021/22.

El sorgo granífero y los dobles propósitos superaron al sorgo azucarado para su uso diferido en lo que respecta a rendimiento (Kg.MS/Ha) y eficiencia de pastoreo (%). Si bien todos los biotipos de sorgos tuvieron aptitud para diferir, se puede considerar que el azucarado podría tener un mejor comportamiento en un diferido temprano (marzo-abril) y así aumentar la eficiencia de pastoreo.

El sorgo diferido es una alternativa en la alimentación de la vaca de cría en otoño-invierno. La capacidad de este cultivo para producir una **elevada cantidad de forraje** por superficie y la sencillez de su manejo son dos factores que, entre otros, justifican la adopción de esta tecnología.

Hay que considerar que, a partir del final de ciclo de producción, cuando las plantas se secan, su calidad y disponibilidad de materia seca va disminuyendo con el transcurso del tiempo por la caída de las hojas. Es por esto que no se recomienda para animales de altos requerimientos como una recria e invernada, por lo menos como único alimento, si como uso estratégico en conjunto con otros recursos.

Para maximizar la **eficiencia de utilización** se recomienda utilizarlo por categorías de bajos requerimientos y poco selectivas como lo es la **cria**. Además, el sorgo diferido sí satisface los requerimientos de la categoría en el período que va desde el destete hasta la parición.



Momento de aprovechamiento

El momento ideal de aprovechamiento es desde el mes de abril en adelante, luego del destete en la mayoría de los establecimientos. Trae como ventaja la posibilidad de liberar los recursos forrajeros para otras categorías, y adicionalmente el sorgo se encuentra aún verde y con mejor calidad nutricional, lo que genera que el cambio a la nueva dieta no sea tan brusco.

Método de aprovechamiento

Se recomienda el sistema de **“avance frontal”**, por tratarse de un forraje seco del cual no se espera rebrote. Se debe tener en cuenta que requiere un periodo de acostumbramiento inicial, por lo que conviene que las primeras parcelas sean diarias.

A medida que transcurre el pastoreo se podrán agrandar las parcelas, siempre monitoreando y retirando animales que no se adapten. Hacia el final del período de aprovechamiento, es conveniente permitir el acceso a algún potrero de campo natural o verdeo para mejorar el balance proteico de la dieta y retirar las vacas que vayan pariendo.

Lectura de bostas

No se trata sólo de cantidad, sino además de calidad de dieta, y quizás una herramienta práctica cuando utilizamos sorgos diferidos sea la lectura de bostas.

Este parámetro indirectamente nos permite saber si el aporte proteico es suficiente para un adecuado funcionamiento ruminal.

Bostas laxas en general son signo de una adecuada nutrición de la vaca, mientras que **bostas anilladas** son signo de deficiencia proteica.



BOSTA ANILLADA



BOSTA LAXA

En el caso de bostas anilladas, una suplementación proteica estaría recomendada, aunque quizás lo más práctico y económico sea tener los sorgos diferidos en cercanía de un verdeo o promoción de raigrás que nos permita aportar proteína con 2-3 horas diarias de pastoreo.

04

Análisis económico

► Calcular el costo por vaca

► Costos de los diferentes híbridos afectados por la eficiencia de pastoreo

HÍBRIDOS	ADV 1350 IG	ADV 2450 IG	ADV 2499 BMR	SUGARGRAZE AR
Oferta KgMS/Ha	20262,8	16726,5	20535,9	19727,1
Rechazo KgMS/Ha	8931,7	7387	6141,7	9994,3
Eficiencia de Pastoreo (%)	58,6	55,6	70,1	49,3
KgMS/Ha Consumida	11874	9333,4	14395,6	9725,4
Costo Producción	805,6	805,6	805,6	770,1
Costo U\$D/KgMS1	0,07	0,09	0,06	0,08
Costo \$/KgMS	9,1	11,6	7,5	10,6

REFERENCIAS: IG = Igrowth, BMR = Nervadura marrón, 1dolar banco nación venta (U\$D 137,5 08-2022). Los costos de producción contemplan herbicidas, insecticidas, fertilizante, semilla, siembra + fertilización, aplicaciones y alquiler de la tierra.

La eficiencia de pastoreo impacta directamente sobre el costo del kilogramo de materia seca (\$/Kg MS). Bajar más el costo por vaca sería posible, si aumentamos la eficiencia de pastoreo, pero ello será a expensas de sacrificar condición corporal.

Recomendaciones:



Planificar la carga animal, la elección del híbrido y los insumos.



Determinar el momento en el que se van a utilizar los diferidos para maximizar el aprovechamiento.



Realizar análisis químicos de calidad del diferido (2 al menos: 1 al inicio y otro a la mitad del pastoreo).



Realizar lectura de bosteo, controlar el suplemento proteico y energético, y a su vez revisar la condición corporal de los animales para determinar si existe o no la necesidad de suplementar y en qué momento.

Bibliografía:

Abdelhadi LO. 2019. Producción de silajes para autoconsumo. Jornada de capacitación técnica a productores AAPRESID, Quemú-Quemú. La Pampa. 5pp. - Desantadina R., Radnuz A., Melani G., y Relling A. 2013. La nutrición de la vaca de cría durante la gestación afecta la performance de la progenie en la vida adulta. En: Memorias del IV Congreso Argentino de Nutrición Animal (CAENA). Parque Norte, Bs.As., 19 y 20 de Septiembre, p 39-44.- Lagrange S. 2009. Efecto de la suplementación proteica sobre la tasa de crecimiento y parámetros digestivos de novillos a pastoreo sobre sorgo granífero diferido. Tesis Magister en Ciencias Agrarias, Univ. Nacional del Sur. 101pp.- Otondo J, Cicchino M, Melani E, Huinca D y M Calvetty. 2011.

Producción y utilización de sorgos diferidos en la cuenca del salado. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol.31 (Sup1): 271-401.- Recavarren P. 2007. Sorgos diferidos como reserva forrajera invernal en rodeos de cría de la zona de la depresión de Laprida. Área extensión en producción de bovinos de carne. INTA EEA Balcarce. 7pp.- Schild, E. I. 2012. Utilización de sorgo diferido como recurso invernal ganadero en un rodeo de cría en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. 77pp.



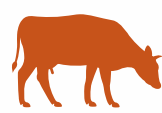
¿Es recomendable pastorear el sorgo a cualquier altura?

La respuesta es no

Categoría animal

Durante el verano, dependiendo del sistema de producción, podemos necesitar cubrir requerimientos de una vaca de cría con ternero al pie (parición fin de invierno), de una vaca de cría seca y preñada (parición otoño), de un animal en crecimiento o terminación en un planteo de invernada, de una vaca en producción o de vaquillona en crecimiento en lechería.

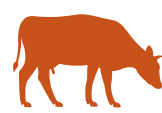
Cada categoría presenta diferentes requerimientos, pero podríamos simplificarlos y agruparlos en función de lo que aporta el sorgo de la siguiente manera:



+ CANTIDAD

- CALIDAD

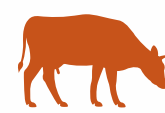
VACA SECA PREÑADA



= CANTIDAD

= CALIDAD

VACA DE CRÍA CON
TERNERO AL PIE



- CANTIDAD

+ CALIDAD

RECRÍA O TERMINACIÓN
VACAS EN PRODUCCIÓN
DE LECHE

Pastoreo a 20 cm de altura (pastoreo alto)



⊕ CANTIDAD
⊖ CALIDAD

ANIMALES EN RECRÍA O COMO PARTE DE
LA DIETA DE VACAS LECHERAS



Factible de realizar previo al chequeo de la ausencia de alcaloides Ciano genéticos. Experiencias realizadas en el sudoeste bonaerense reportan niveles de digestibilidad y contenido proteico en sorgos bajo pastoreo precoz parecidos a los de alfalfa, incluso logrando altas tasas de crecimiento.





ar.advantaseeds.com