



PIONEER
A DUPONT BUSINESS

BOLETÍN TÉCNICO PIONEER

Maíz para silaje:
volumen o calidad

■ Introducción

Durante los últimos años Argentina ha incrementando la superficie destinada a la agricultura obligando a intensificar los sistemas de producción de carne y leche. Al existir distintos modelos productivos, las demandas nutricionales son específicas para cada situación particular. Esto conlleva a escuchar entre productores y técnicos variadas demandas de tal o cual tipo de producto, algunos priorizan fibra, otros mencionan calidad, energía/ha, etc. El maíz, por su alta productividad por hectárea, sumado a los aportes de fibra y almidón, lo hacen propicio para intensificar los sistemas de producción y satisfacer las demandas específicas de cada situación.

El uso de maíz para ensilado, es una práctica común en todos los países de agricultura avanzada, ya que contribuye a resolver los problemas de estacionalidad de la producción forrajera, frente a los requerimientos energéticos constantes a lo largo del año. Se adapta a la conservación y posterior uso nutricional debido a tres aspectos principales:

- * Alto volumen de producción en un solo corte
- * Alto contenido de hidratos de carbono fácilmente aprovechables. Buena relación carbohidratos / amonio (fácil de ensilar)
- * Relativa amplitud del período de cosecha.

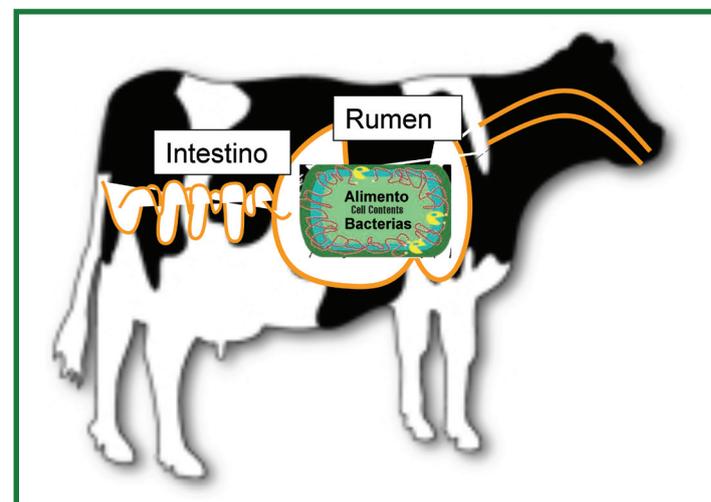
En este trabajo se repasarán algunos conceptos básicos de nutrición y parámetros utilizados para evaluar la calidad de materiales para silo.

Se mostraran resultados de diferentes maíces Pioneer, según el productor priorice obtener calidad o volumen.

■ Generalidades: Digestión en los Vacunos

Los vacunos a diferencia de los monogástricos (cerdos, aves) presentan un sistema digestivo con dos sitios de degradación del alimento: el rumen y el intestino delgado, este último presente en todos los animales. El Rumen, en términos sencillos es una "gran bolsa" donde se alojan microorganismos que hacen factible la degradación de alimentos fibrosos que serían imposibles de digerir por cualquier otro monogástrico. En este mutualismo, el vacuno da un hábitat a las bacterias y en contrapartida a través de la degradación del alimento estas últimas aportan al animal:

- a) 2/3 de su necesidad energética.
- b) 50-75% de las necesidades proteicas de altísima calidad, ellas mismas pasan del rumen al intestino para ser digeridas.
- c) Ciertas vitaminas.



Sistema digestivo de los rumiantes

Paralelismo Célula Vegetal / Indicadores nutricionales de laboratorio

La idea de dividir a la célula vegetal en sus dos componentes principales: **1: Pared Celular** y **2: Contenido Celular** fue introducido por Van Soest. En la actualidad, la mayoría de los laboratorios usan este tipo de análisis para caracterizar alguno de los parámetros nutricionales estáticos (Fig1).

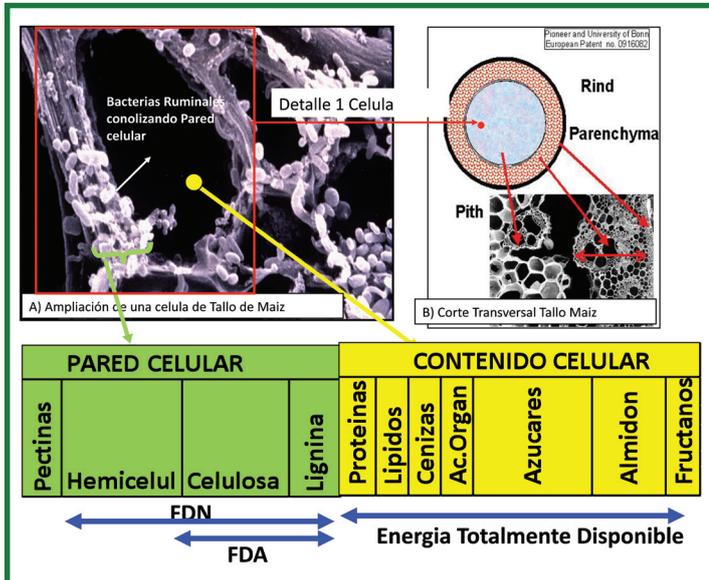


Figura1: Célula y sus componentes principales: pared celular y contenido celular. FDN: fibra detergente neutro. FDA: fibra detergente ácido. ERA: energía rápidamente aprovechable

1-Pared Celular: Fibra

Para hacer un paralelismo sencillo entre fibra y anatomía de la célula vegetal (Fig1), la fibra (FDN: fibra detergente neutra) representaría casi la totalidad de la pared celular, se excluye a la pectina. La fibra está presente en mayor proporción en los tallos y hojas. De dicha fracción se desprenden los análisis de FDN (hemicelulosa+celulosa+lignina) y las sub fracciones FDA (celulosa+lignina) resultados ampliamente difundidos por los laboratorios.

En términos generales la Fibra :

- Solo puede ser degradada en el rumen, lo que pase a intestino no se degradará.
- Presenta menos digestibilidad que el almidón de los granos.
- Es relevante para: a) mantener la salud ruminal b) tenores de grasa en leche y c) otras características organolépticas en la producción de carne.

FIBRA DE MENOS: Cantidades no adecuadas de fibra pueden producir desde trastornos digestivos poco visibles como la acidosis sub-clínica que afecta la productividad de carne, leche y tenores de grasa, hasta cuadros severos de: acidosis, pietín, ulceraciones etc.

FIBRA DE MÁS: Dietas con exceso de fibra ocupan "espacio" en el rumen de un alimento con bajo rendimiento energético. Se produce saciedad física, el animal consume menos y además con un alimento de baja calidad. Indefectiblemente los indicadores de productividad como: producción de leche (tambo), ganancia

diaria de peso (invernada), e Índice de preñez (cría/tambo) disminuyen.

En la siguiente tabla se dan orientaciones sobre las implicancias de % FDN en los alimentos sobre la respuesta animal.

FDN	Concepto	Comentarios
<45	BAJA	Se corresponde con alta digestibilidad. No limita el consumo. Apta para cualquier producción.
48-58	MEDIA	Se corresponde con digestibilidad media. Puede limitar el consumo, interesa el grado de lignificación.
60-70	ALTA	Se corresponde con digestibilidad baja. Limitan el consumo. Posibilitan ganancias de peso moderada a bajas. No aptas para producción de leche.
>70	MUY ALTA	Se corresponde con digestibilidad muy baja. Limitan severamente el consumo. Permiten mantenimiento o muy leve ganancia de peso.

Fuente: Facultad de Balcarce (UNdMDP)

2-Contenido Celular

El contenido celular incluye las fracciones más degradables como proteínas, grasas y carbohidratos fácilmente utilizables como el almidón y azúcares solubles. Prácticamente el 98% del contenido celular es digerido por el animal.

En términos generales en una planta de maíz la proporción de fibra/contenido Celular es alta en las células de tallos y hojas, y disminuye en los granos.



Degradabilidad Ruminal y Digestibilidad

1-Degradabilidad Ruminal: mide la cantidad de alimento que desaparece del rumen en un tiempo determinado por efecto de la digestión de microorganismos.

Por ejemplo, en vacas lecheras de alta producción (1er tercio lactancia), el tiempo de retención del silaje en el rumen es de apenas 24-30 hs. Por tal motivo, como se observa en la figura 2 en este tipo de animales, las bacterias ruminales podrían aprovechar casi un 60% del material ingerido. De la fracción fibrosa de tallo y hoja (FDN) tan solo se degradaría en un 25-30 % (barra verde fig 2). En este caso, el 75-80% de las necesidades energéticas se obtendrían de compuestos no fibrosos como almidón del grano y azúcares solubles. Para animales de menor plano nutricional (categorías de bajos requerimientos) los tiempos de retención en rumen son mayores y la degradabilidad de la fibra en rumen podría incrementarse y por ende la eficiencia de utilización del recurso.

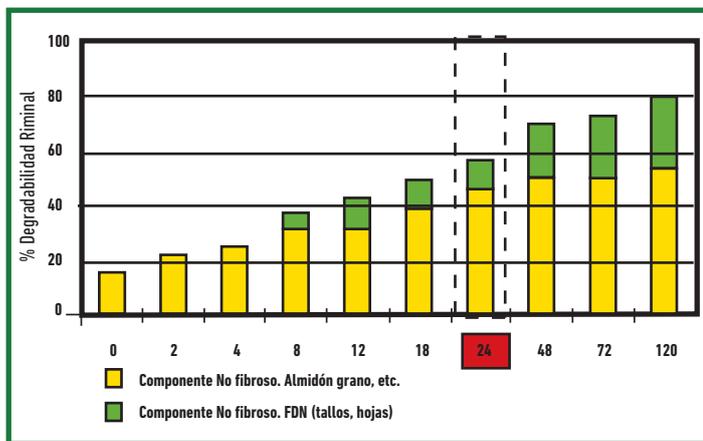


Fig 2. Contribución de la fracción fibrosa (tallo+ hoja) y no fibrosa (almidón grano+ azúcares) en la degradación ruminal de un silaje de maíz. Fuente: Pioneer y Univ de Padova. (Italy). Sapienza, Andrighetto, Cozzi, Berzaghi. Datos no publicados.

2-Digestibilidad: En términos sencillos la digestibilidad de un alimento sería la proporción del mismo que **no termina en las heces** (tiene en cuenta todo el tracto digestivo: rumen + intestino).

Es importante aclarar que la fibra que escapa a la degradación ruminal no se digiere en el intestino. Por el contrario, parte del almidón (grano) y proteínas que escapan a la degradación ruminal si se podrá digerir en el intestino.

Una mayor digestibilidad de la planta completa implica una mayor concentración energética, y esto está relacionado con mayor proporción de grano dentro del volumen total (relación grano/tallo+hoja). En cultivos bien granados el 65% de la energía del silaje de maíz proviene del grano.

Mayor digestibilidad implica mayor versatilidad de uso:

a) Alto plano nutricional: vacas en el primer tercio de la lactancia, engorde a altas tasas diarias, flushing de energía en vacas de cría en servicio, necesitan alimentos energéticamente concentrados. Silos de alta Digestibilidad necesitan menor adición de grano para balancear dietas de alto plano nutricional y por el contrario los de baja calidad necesitarán agregar grano. En la fig 3 se puede visualizar dicho concepto.

b) Bajo plano nutricional: el uso de alimento de alta digestibilidad reduce la cantidad diaria por animal para satisfacer ese menor requerimiento. Un silaje de alta calidad dado en menor cantidad, sería igual a otro silaje más voluminoso de menor digestibilidad suministrado en mayor cantidad.

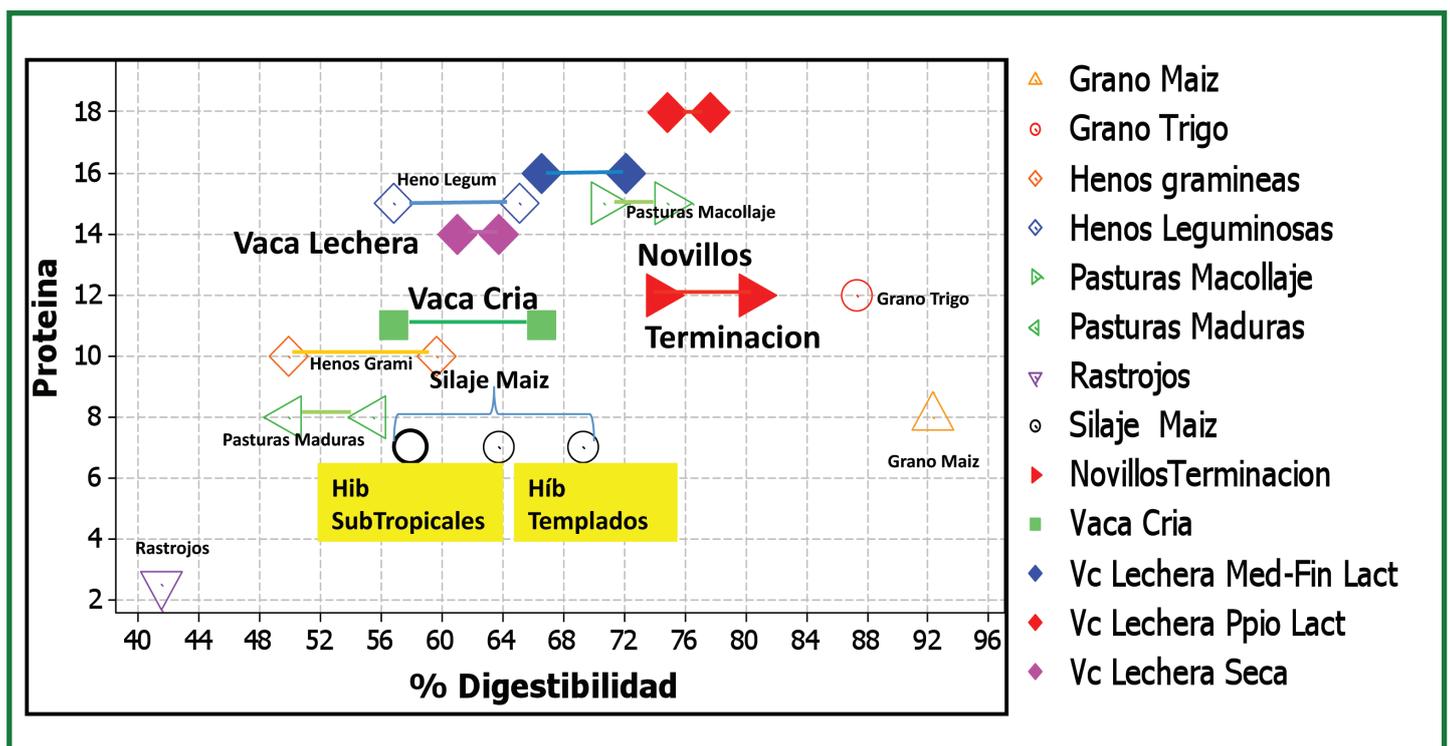


Fig3. Valores de concentración energética y proteica requerida por diferentes categorías animales y ofrecida por distintos recursos forrajeros. Fuente: Facultad de Balcarce (UNdMDP)

■ Productividad por Hectárea

Cuando se habla de productividad por hectárea esta claro que cuanto más se produzca más eficientes seremos por unidad de recursos escaso (tierra) y se diluirán los costos fijos de confección del silo. Pero respecto a esto deberíamos tener claro que queremos maximizar.

Fibra/ha: muchos productores y técnicos enfatizan que las limitaciones en sus sistemas pasan por la disponibilidad de fibra y que el grano es más fácil de importar al sistema. Si el objetivo buscado es este, se debería utilizar materiales que produzcan gran cantidad de tallo y hoja. Pero sería conveniente tener en cuenta si se está aportando la fibra con otras fuentes: pasturas, rollos (apta para fibra física efectiva: salud ruminal). Recordar que: 1- el exceso de fibra puede disminuir la producción por limitar el consumo. 2- más volumen de fibra no es sinónimo de más energía en el sistema.

Materia verde o seca ha: es la producción total de biomasa/ha, que incluye las fracciones de tallo+hojas+grano. No siempre materiales de más productividad de tallo y hoja producen más materia seca total si producen mucho menos grano.

Si bien este parámetro es frecuentemente utilizado. Es importante destacar que no tiene en cuenta cuanto realmente se puede digerir, o sea no contempla lo que terminaría en las heces.

Materia seca digestible/ha: es la producción de materia seca total que puede ser aprovechada por el animal. Dicho de otra manera, lo que en teoría no termina en las heces. Este parámetro de productividad surge de multiplicar la materia seca total por su % de digestibilidad. Este parámetro da una idea más clara de lo que realmente sirve para producir. Los cálculos de carga animal deberían utilizar este indicador y no la cantidad total de materia seca o verde por/ha.

Es muy importante destacar que se pueden obtener la misma cantidad de materia seca digestible por hectárea a partir de diferentes combinaciones de volumen (materia seca total/ha) y concentración energética (% de digestibilidad).

Ejemplo:

10 ton MS/ha x 60% digestibilidad = 6 ton MS Digestible/ha

15 ton MS/ha x 40% digestibilidad = 6 ton MS Digestible/ha

En el ejemplo anterior la versatilidad de uso puede ser diferente: al de menor digestibilidad (posiblemente por mayor producción de fibra: tallo+hoja) se le deberá agregar grano si la intención es usarlo en categorías de altos requerimientos, mientras que al de mayor digestibilidad requeriría menor agregado de grano.

Es aquí donde cada asesor y productor evaluarán los costos de introducir fibra o grano al sistema según sus

necesidades y en consecuencia el perfil del híbrido a utilizar.

■ Estudios realizados en Maíces Pioneer

la campañas 2008/09 y 2009/10 se midieron algunos parámetros nutricionales y de productividad en una amplia gama de híbridos Pioneer. En cada campaña se testearon híbridos tropicales, templados de ciclo normal y ultraprecoces en un total de 10 localidades. La campaña 2008/09 se caracterizó por ser un Año Niña (seco) y la 2009/10 por ser un Año Niño (óptimas condiciones de humedad).

En los siguientes gráficos se resumen algunos de los parámetros descritos en el presente artículo para que técnicos y productores puedan comparar los diferentes tipos de productos a elegir acorde a sus necesidades. Cada gráfico resume en 4 cuadrantes el ranking de los híbridos según las relaciones de diferentes atributos nutricionales.

■ Consideraciones finales

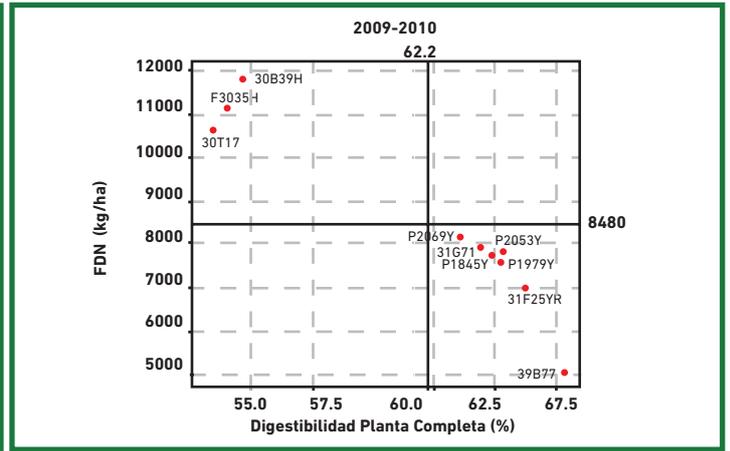
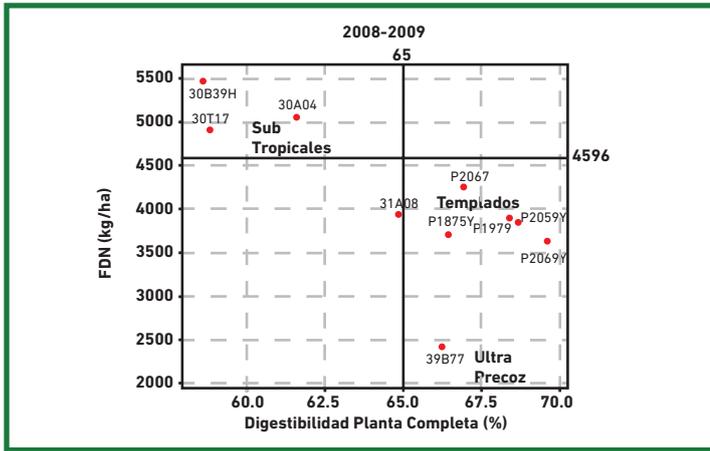
Como norma general el grupo de materiales tropicales presentó altas productividades de Fibra, mayor % de FDN y menores % de Digestibilidad. La productividad de materia verde o seca/ha si bien fueron mayores respecto a materiales templados, las brechas disminuyeron debido a la mayor productividad de grano de los templados. Bajo ciertas condiciones las productividades de materia seca-verde/ha de distintos materiales podrían igualarse. Cuando la materia seca/ha se expresa como digestible las brechas pueden anularse y hasta los templados superar a los tropicales.

Materiales ultra precoces, debido a su menor ciclo presentan menores productividades de: Fibra, materia seca/verde y digestible. Los valores de concentración de FDN y Digestibilidad son similares a otros materiales templados.

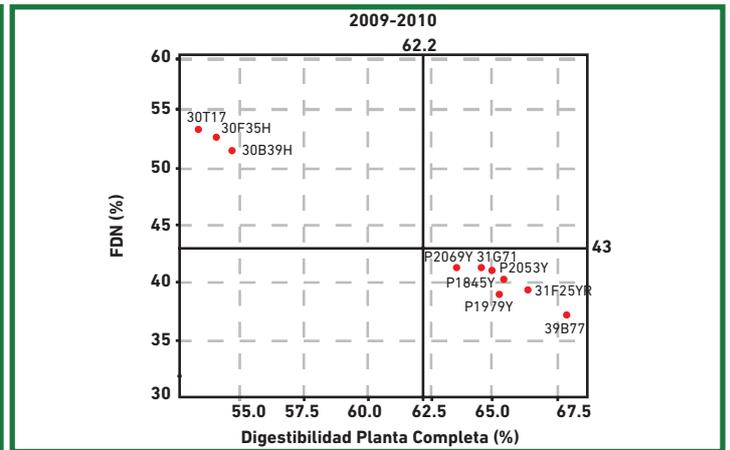
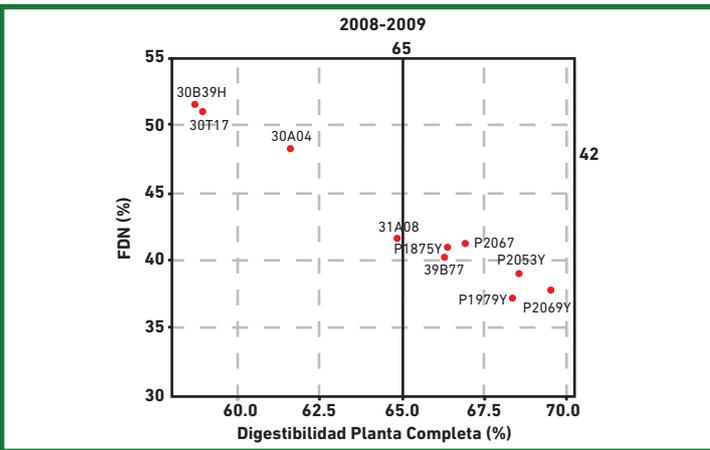
Es importante destacar que para la mayoría de los casos los materiales subtropicales fueron testeados en siembras tempranas. Al variar la fecha de siembra podrían ocurrir cambios en la productividad de granos de estos materiales.

Resultados de los parámetros medidos 2008-09 (año seco)

Resultados de los parámetros medidos 2009-10 (año húmedo)

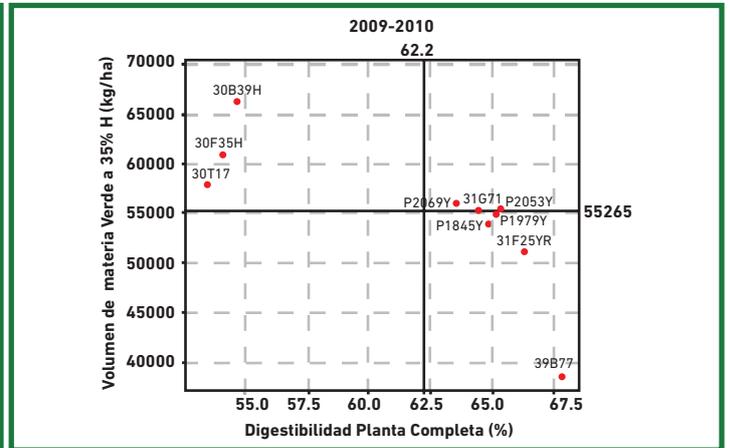
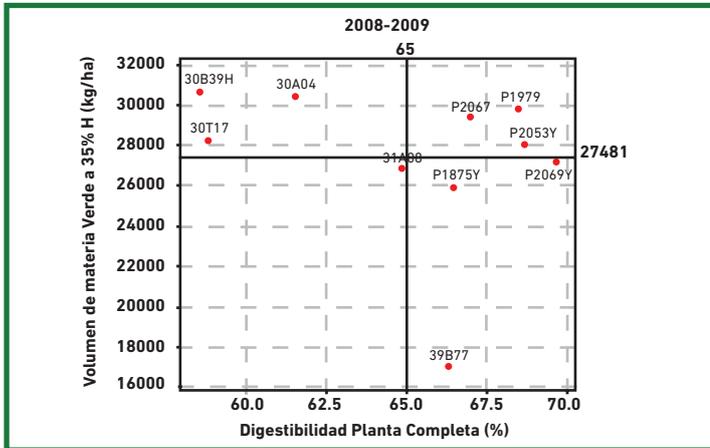


Fibra en Kg/Ha



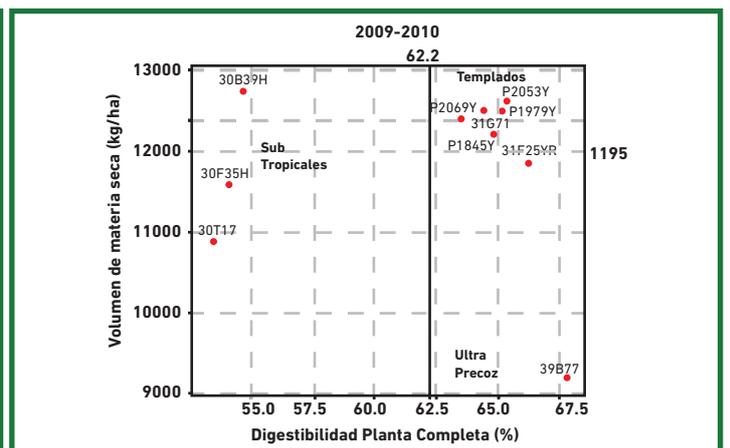
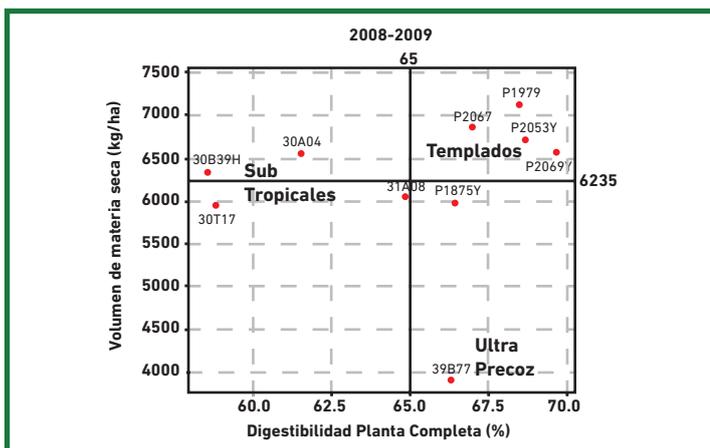
% FDN

% FDN



% Materia Verde a 35% H (picado planta entera)

% Materia Verde a 35% H (picado planta entera)



Materia Seca Digestible (KG/HA)

Materia Seca Digestible (KG/HA)



PIONEER®
A DUPONT BUSINESS

Pioneer Argentina S.R.L.

Hipolito Yrigoyen 2020 1er Piso (B1640HFP)

Martínez Provincia de Buenos Aires

Tel: (54-11) 4717-9100 - Fax: (54-11) 4717-9195

www.pioneer.com/argentina

