

## RESULTADOS ECR de HIBRIDOS de MAIZ para Silaje

2019/2020



### OBJETIVOS DEL ENSAYO

Evaluar la performance productiva y calidad nutricional de diferentes híbridos comerciales de maíz bajo tecnología de productor, con el fin de poder generar estrategias de producción que permitan aportar un plus al empresario CREA.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

En fecha de **siembra temprana** se sembraron 2 sitios: Huaquenes (próximo a la Estación Ramón J. Neild) y Santa María (ubicado en la localidad de 12 de Octubre), ambos en el partido de Nueve de Julio. En fecha de **siembra tardía** también se sembraron 2 sitios, Las Bayas ubicado en el partido de Quiroga y San Jorge ubicado en la localidad de Mones

Cazón (Pehuajó). Este último sitio no se pudo picar debido a las restricciones y medidas de seguridad a causa del Covid-19.

Cada sitio está sembrado en franjas con 2 repeticiones en espejo, con 4 o 5 surcos por híbrido.

Determinación de rendimiento y calidad:

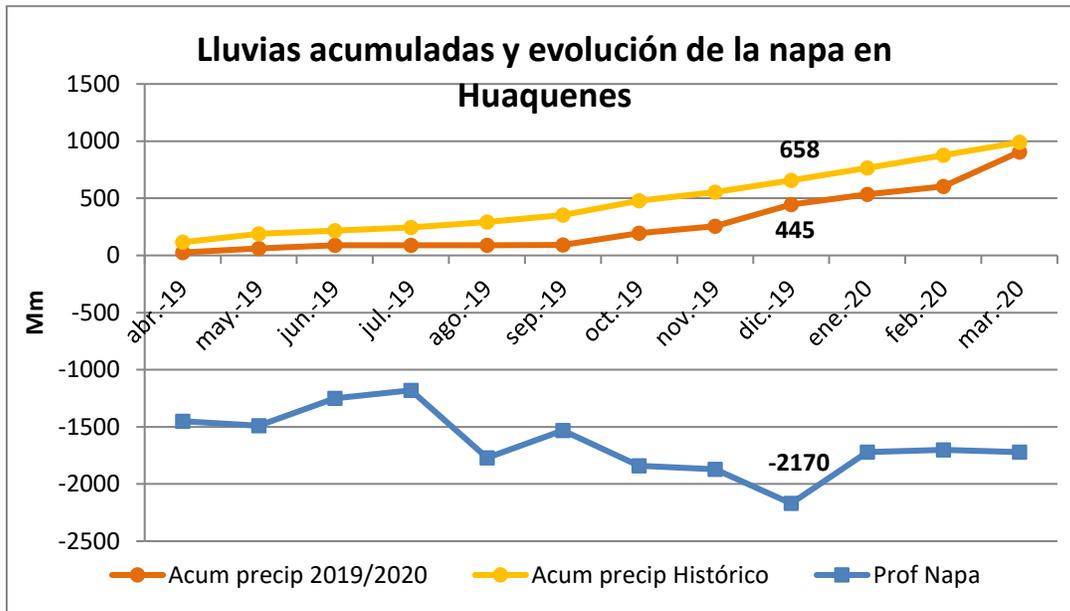
- El momento de picado se definió en función al avance de madurez de los híbridos allí sembrados tomando una fecha única de labor, salvo que existiesen diferencias significativas entre materiales en sus estados fenológicos.
- Se tomaron los dos surcos centrales de cada franja y se cortaron 2.1 metros lineales en tres lugares diferentes de la misma. Esto se repitió en la franja espejo de cada híbrido.
- La altura de corte fue de 40 cm.
- Las 6 submuestras/híbrido fueron procesadas con chipeadora portátil y de la misma se obtuvo una muestra homogeneizada.
- El análisis de calidad nutricional se llevó a cabo mediante la estimación NIRS por medio del laboratorio Rock River Laboratory Argentina.
- Se realizó análisis estadístico por medio de ANCOVA con el programa SAS.

Fecha	Temprano	Temprano	Tardío
Sitio	Santa María	Huaquenes	Las Bayas
Antecesor	Trigo/Soja2da.	Trigo/Soja2da.	Trigo/Soja2da.
Fecha de siembra	02-10-2019	01-10-2019	27-11-2019
DEH	70cm	52,5cm	52,5cm
Fertilización	120kgMAP + 150kgUrea	100kgMAP + 205kgUrea	100kgMAP+ 100kgUrea
Fecha de picado	15-02-2020	14-02-2020	06-04-2020
Días	136	136	131

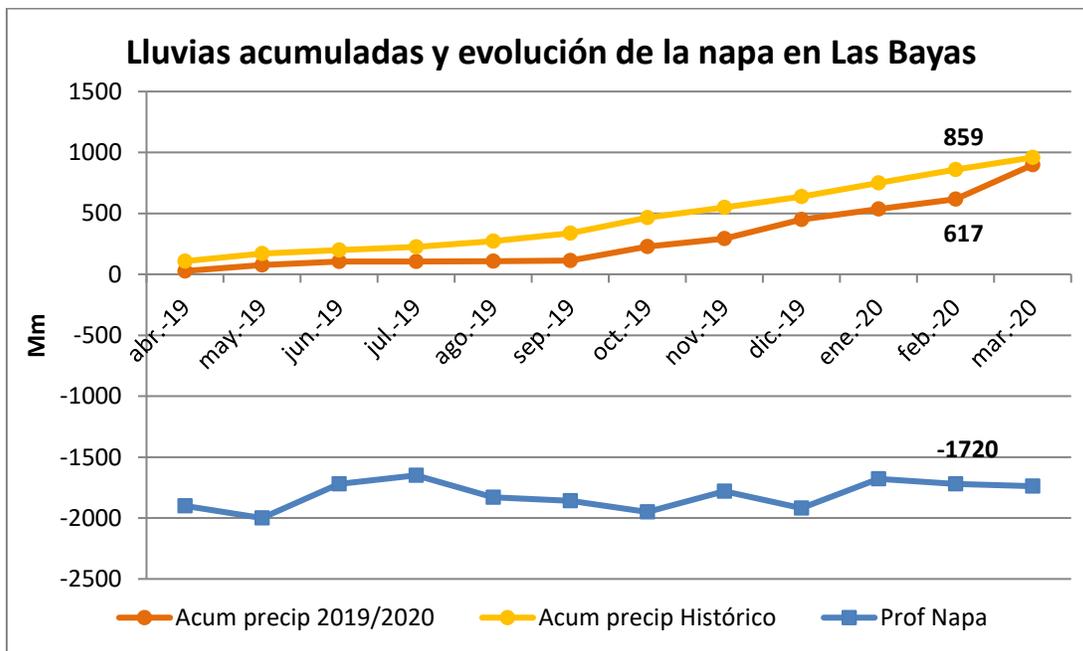
## Precipitaciones y Napa

Según datos de precipitaciones registradas en Huaquenes (maíz temprano) durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2019 las lluvias fueron prácticamente nulas. En el mes de diciembre 2019 se habían acumulado 445mm mientras el histórico es de 658mm y la napa alcanzó la máxima profundidad de ese período, siendo de 2,17mts. Si bien las precipitaciones venían siendo menores al histórico, ese mes (momento de floración del maíz temprano) llovieron 188mm. En el mes de marzo se produjo un pico de lluvias de

300mm, lo cual acercó las precipitaciones acumuladas en todo el período mencionado (905mm) con el promedio histórico (990mm).



En Las Bayas (maíz tardío) en el mes de febrero 2020 se había acumulado 617mm mientras el histórico es de 859mm, y la napa se encontraba a 1,72mts. Si bien las precipitaciones venían siendo menores al histórico, ese mes (momento de floración del maíz tardío) llovieron 82mm. En el mes de marzo se produjo un pico de lluvias de 280mm, lo cual acercó las precipitaciones acumuladas en todo el período mencionado (898mm) al promedio histórico (959mm).



Teniendo en cuenta esto, el *maíz temprano* pudo haber estado bajo estrés hídrico en su estadio vegetativo, manifestado por el acortamiento de sus entrenudos. Esta situación se revirtió durante el periodo crítico de ese maíz y el cultivo no sufrió estrés, floreciendo en buenas condiciones climáticas y cuajando los granos. En lo que a rendimiento en grano se refiere, el maíz es muy predecible a su condición en el periodo crítico y esto se terminó evidenciando en el rendimiento observado en ambos sitios. El estrés sufrido en la etapa vegetativa muy probablemente afectó la producción de materia verde, la cual en parte pudo haber sido compensada por el aporte de la espiga al rendimiento. Puede ser que por la falta de estructuras de reserva (caña) y las condiciones ambientales de secado en los días previos al picado ayudaran a explicar el alto porcentaje de MS. Por otra parte, en el *maíz tardío* no se registró estrés alguno.

### Híbridos evaluados

SEMILLERO	HÍBRIDO	SIEMBRA
DEKALB	Dk 7020 VT3PRO	Temprana
PIONEER	P 1833 VYHR	Temprana
PIONEER	P 2089 VYHR	Temprana
KWS	KM 4360 AS-GLStack	Temprana/Tardía
KWS	KM 4020 GLStack	Temprana/Tardía
BREVANT	Next 22.6 PWU	Temprana/Tardía
NIDERA	AX 7784 VT3PRO	Temprana/Tardía
LA TIJERETA	LT 626 VT3PRO	Temprana/Tardía
PANNAR	PAN 5175 PWU	Temprana/Tardía
ADVANTA	ADV 8112 VT3PRO	Tardía
DEKALB	Dk 7227 VT3PRO	Tardía



## RESULTADOS

### 1. Maíz fecha de siembra temprana

Para el análisis estadístico se tomó cada sitio como una repetición. En el cuadro a continuación se detalla la performance productiva y de calidad de cada material en fecha de siembra temprana.

HÍBRIDO	Rinde (KgMS/ha)	MSD (KgMS/ha)	Almidón (%MS)	Digestib del almidón en rumen a las 7hs (%alm)	Alm digerido en rumen - 7hs (%MS)	Cenizas (%MS)	Grasa (%MS)	Proteína Cruda (%MS)	FDN (%MS)	dFDN-30hs (%FDN)	dFDN-240hs (%FDN)	Indig FDN 240hs (%FDN)	TTNDFD (%FDN)	MS (%)
<b>DK7020</b>	16.145 a	12.280 a	49,08 a	56,30 a	27,61 a	3,64 a	3,69 b	6,82 a	28,16 a	63,49 a	71,37 a	8,41 a	37,50 a	45,64 a
<b>LT626</b>	17.971 a	13.681 a	45,82 a	58,20 ab	26,57 a	3,97 a	3,44 ab	6,95 a	28,63 a	64,25 a	74,92 a	7,49 a	39,34 ab	43,34 a
<b>KWS4360</b>	17.897 a	13.411 a	41,69 a	59,13 ab	24,47 a	4,05 a	3,04 ab	7,11 a	31,56 a	60,77 a	75,51 a	7,97 a	41,75 ab	40,34 a
<b>NEXT 22.6</b>	16.847 a	12.645 a	41,46 a	60,48 ab	24,87 a	4,24 a	3,19 ab	6,98 a	31,94 a	62,65 a	72,98 a	8,93 a	41,82 ab	42,17 a
<b>Pannar 5175</b>	16.825 a	12.365 a	39,11 a	61,25 ab	23,74 a	4,44 a	2,99 ab	6,40 a	34,68 a	61,41 a	73,33 a	9,62 a	41,55 ab	40,73 a
<b>KWS4020</b>	16.901 a	12.564 a	41,00 a	62,80 ab	25,69 a	3,91 a	2,85 a	6,68 a	32,80 a	59,88 a	74,92 a	8,56 a	42,25 ab	40,40 a
<b>P1833</b>	17.417 a	13.219 a	46,83 a	63,01 ab	29,19 a	3,86 a	3,47 ab	6,81 a	30,17 a	65,24 a	75,23 a	7,99 a	38,93 ab	45,38 a
<b>P2089</b>	16.718 a	12.941 a	50,22 a	63,98 ab	32,13 a	3,99 a	3,80 b	7,08 a	25,39 a	69,97 a	77,19 a	6,15 a	39,70 ab	43,92 a
<b>AX7784</b>	16.306 a	12.049 a	40,89 a	65,06 b	26,60 a	4,28 a	3,09 ab	6,76 a	34,08 a	62,71 a	74,45 a	9,17 a	43,09 b	42,68 a
	SDS (p=0.64)	SDS (p=0.79)	SDS (p=0.31)	*	SDS (p=0.23)	SDS (p=0.46)	*	SDS (p=0.80)	SDS (p=0.60)	SDS (p=0.12)	SDS (p=0.78)	SDS (p=0.80)	*	SDS (p=0.22)

Referencias:

*MSD: Materia Seca Digestible.*

*FDN: Fibra en Detergente Neutro.*

*TTNDFD: digestibilidad de la FDN en el total del tracto digestivo.*

*dFDN – 30hs: digestibilidad de FDN a las 30hs.*

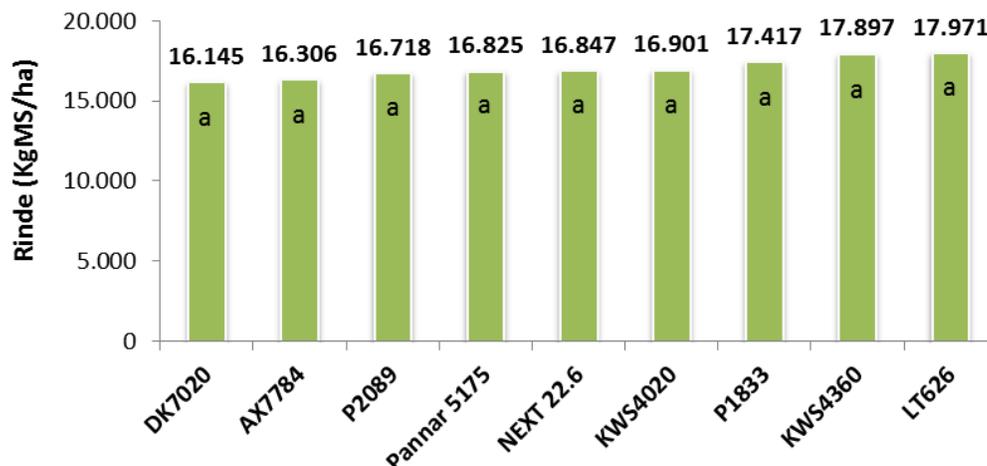
*dFDN – 240hs: digestibilidad de FDN a las 240hs.*

*Indig FDN 240hs: porción indigestible de la FDN.*

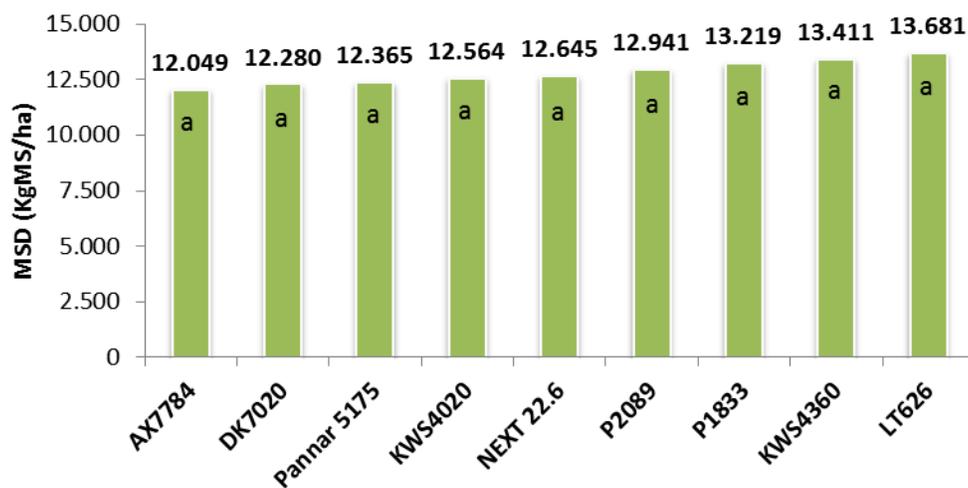
*SDS: Sin diferencias significativas. \*: diferencias significativas*

*Letras distintas indican diferencias entre materiales.*

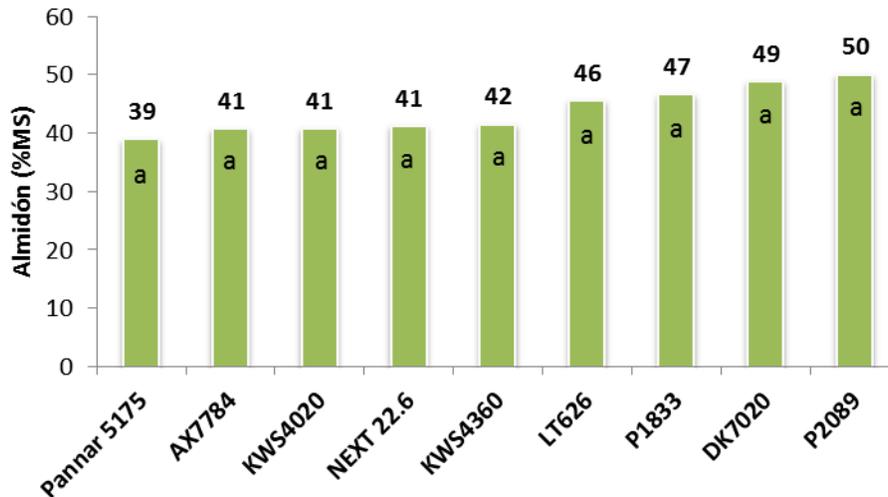
Los **rindes** estuvieron en promedio entre 16,1tnMS y 17,9tnMS por hectárea, **sin diferencias estadísticamente significativas** entre híbridos ( $p=0.64$ ). El rinde promedio de cada material se puede ver en el siguiente gráfico:



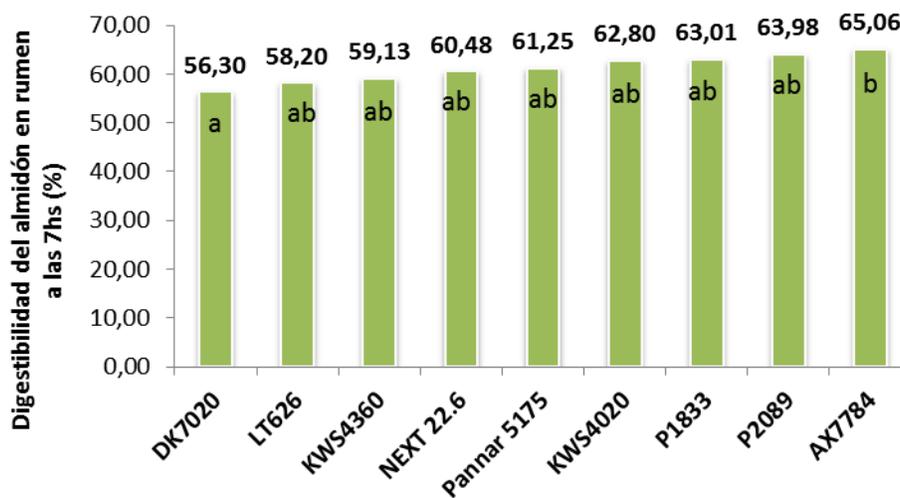
- a. **Materia Seca Digestible:** Tiene en cuenta el rinde y la digestibilidad de cada material. Este parámetro **no presentó diferencias significativas** entre híbridos ( $p=0.79$ ).



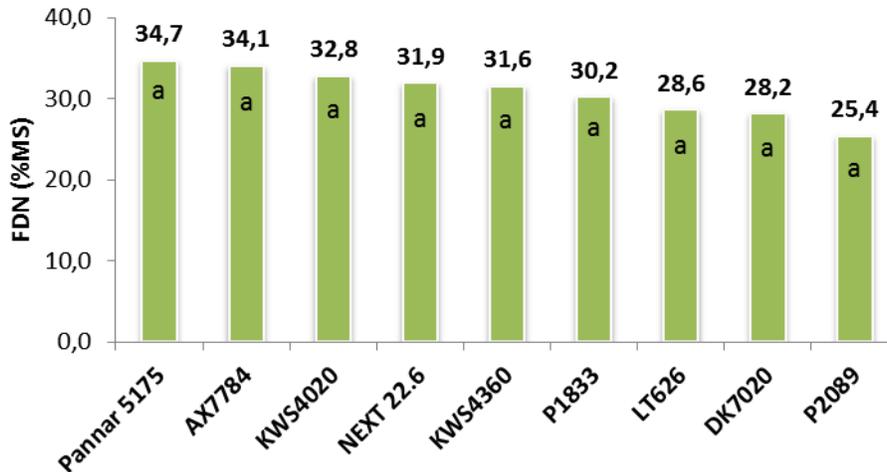
- b. **Contenido de almidón:** está relacionado al contenido de grano en la planta. Este parámetro estuvo entre 39% y 50%, **sin diferencias significativas** entre híbridos (p=0.31).



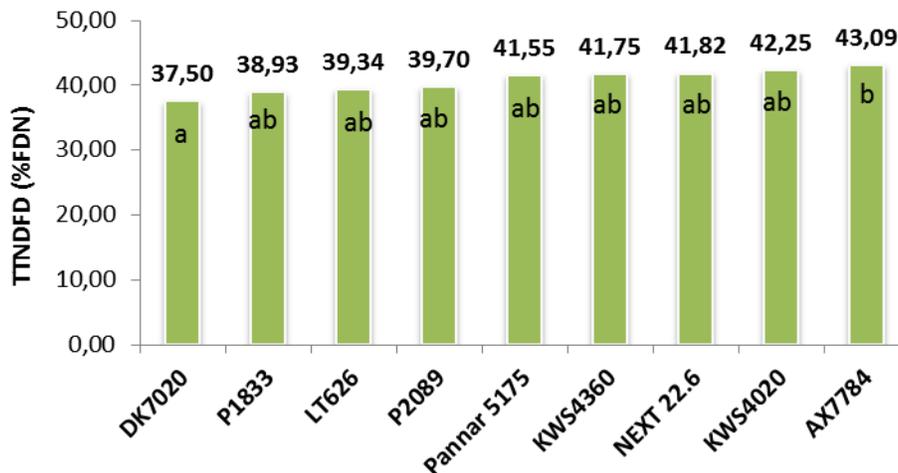
- c. **Digestibilidad del almidón en rumen a las 7hs,** con diferencias significativas (p=0.03) entre híbridos, resultando el AX7784 con mayor digestibilidad (65,06%) y el DK7020 de menor (56,30%). No se observaron diferencias significativas entre el resto de los materiales.



- d. **Fibra en Detergente Neutro (FDN).** La FDN está estrechamente relacionada al consumo. A mayor FDN menor consumo. La FDN estuvo entre 25% y 34%, **sin diferencias significativas** entre híbridos ( $p=0.60$ ).



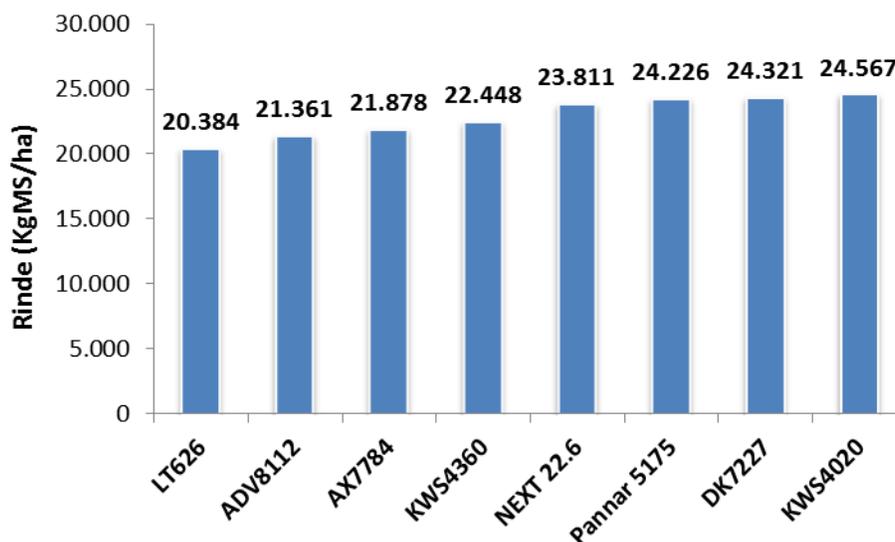
- e. **Digestibilidad de la FDN en el total del tracto digestivo (TTNDFD).** En general, un valor promedio para este parámetro para silo de maíz se encuentra en 42%. Mayores valores indican mejor calidad. Los valores de TTNDFD para el híbrido DK7020 (37,50%) fue menor **significativamente** ( $p=0.06$ ) al híbrido AX7784 (43,09%).



## 2. Maíz fecha de siembra tardía

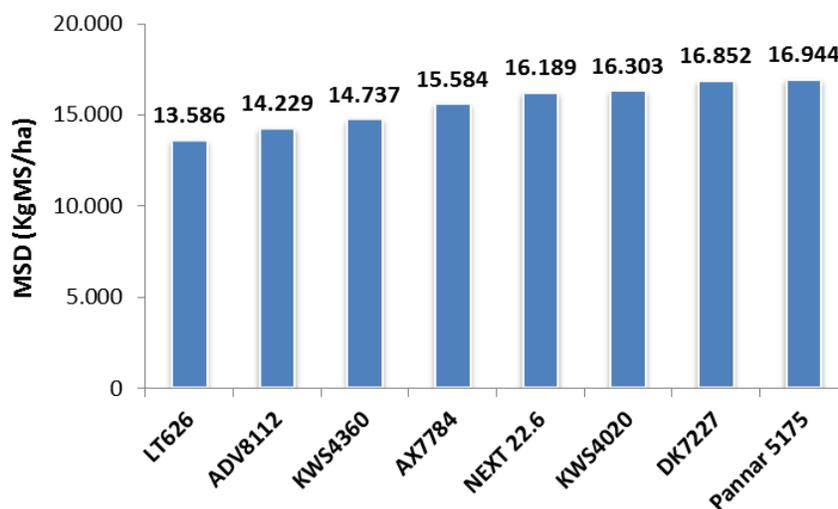
En fecha tardía no contamos con repeticiones ya que solo se logró picar un campo. Por este motivo no se realizó el análisis estadístico. A continuación se detallan los **rindes** (materia tal cual y materia seca) y el porcentaje de materia seca de cada híbrido.

<i>Siembra tardía</i>	Las Bayas - Quiroga		
	Kg MV (Kg/ha)	%MS	kg MS (Kg/ha)
<b>La Tijereta 626</b>	59.136	34,47%	20.384
<b>Advanta 8112</b>	57.438	37,19%	21.361
<b>Nidera AX7784</b>	55.150	39,67%	21.878
<b>KM4360</b>	64.747	34,67%	22.448
<b>Next 22.6</b>	68.365	34,83%	23.811
<b>Pannar 5175</b>	63.418	38,20%	24.226
<b>DK7227</b>	60.022	40,52%	24.321
<b>KM4020</b>	63.123	38,92%	24.567
<b>PROMEDIO</b>	<b>61.425</b>	<b>37,31%</b>	<b>22.875</b>

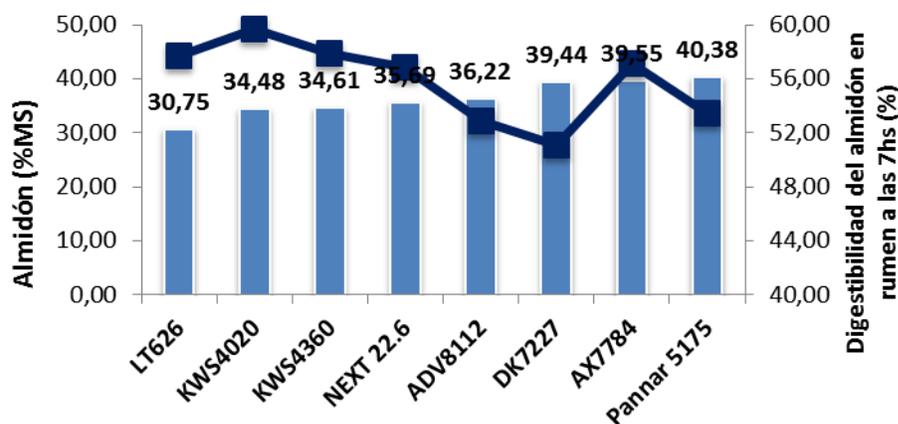


En cuanto a calidad, los resultados se presentan a continuación:

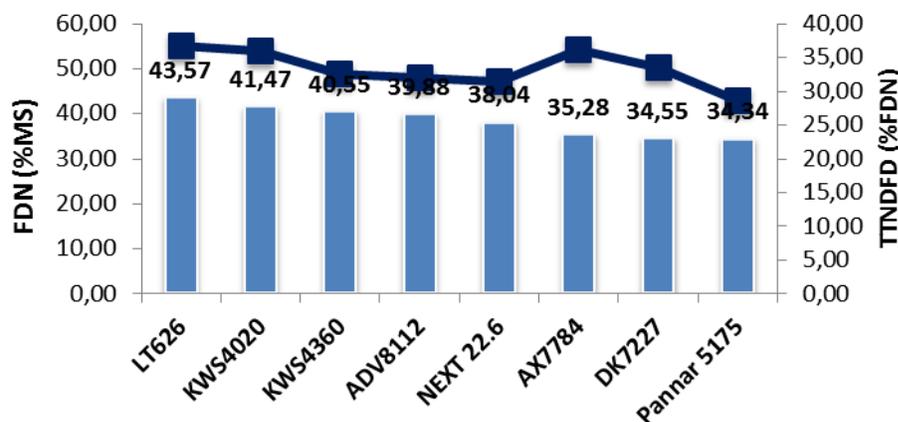
a. Materia Seca Digestible:



b. Contenido de Almidón y Digestibilidad del almidón en rumen a las 7hs:



c. FDN y Digestibilidad de la FDN en el total del tracto digestivo (TTNDFD):



### 3. ¿Cómo se comportaron los maíces según el sitio y fecha de siembra?

A continuación se detalla la comparación productiva y de calidad entre sitios. Pensando cada campo y fecha de siembra como un sitio, donde las condiciones de suelo y de clima fueron distintas, resulta interesante compararlos:

	Rinde (KgMS/ha)	TND (%MS)	MSD (KgMS/ha)	Leche/ha	MS (%)	PC (%MS)
Santa María temprano	15.342 a	75,42 a	11.575 a	27.537 a	38,11 a	7,27 b
Huaquenes temprano	18.664 b	75,03 a	14.015 b	33.217 b	47,34 b	6,38 a
Las Bayas tardío	22.875 c	67,97 b	15.553 c	35.382 b	37,31 a	6,52 a
	(p<0.0001)	(p<0.0001)	(p<0.0001)	(p<0.0001)	(p<0.0001)	(p=0.0002)

	FDN (%MS)	Dig FDN 30hs (%FDN)	Dig FDN 240hs (%FDN)	Indig FDN 240hs (%FDN)	TTNDFD (%FDN)	Almidón (%MS)	Dig Alm. en rumen 7hs (%Alm)	Alm dig. en rumen 7hs (%MS)
Santa María temprano	33,11 b	62,21 b	75,64 b	8,46 a	43,45 c	39,99 a	63,88 b	25,49 b
Huaquenes temprano	28,53 a	64,54 b	73,24 b	8,05 a	37,88 b	48,03 b	58,40 a	28,04 b
Las Bayas tardío	38,47 c	48,57 a	64,96 a	14,05 b	33,35 a	36,40 a	55,82 a	20,26 a
	(p=0.0003)	(p<0.0001)	(p<0.0001)	(p<0.0001)	(p<0.0001)	(p=0.0001)	(p<0.0001)	(p<0.0001)

La **productividad** expresada en kilos de materia seca por hectárea y kilos de materia seca digestible por hectárea fue significativamente mayor en el sitio tardío respecto a los dos tempranos. La diferencia en productividad entre los dos sitios tempranos también fue estadísticamente significativa. Cabe destacar que si se tiene en cuenta la **digestibilidad** de los materiales, las diferencias entre sitios son menores. Esto se debe a que la digestibilidad de los maíces en el sitio tardío es menor. Al expresar la digestibilidad de los kilos de silo producidos, en litros de leche por hectárea, no se encontraron diferencias significativas entre Huaquenes-temprano y Las Bayas-tardío, pero si fue significativamente menor en Santa María-temprano.

El porcentaje de Materia Seca (**%MS**) fue alto. Parte de la explicación podría ser que los maíces tempranos presentaron acortamiento de sus entrenudos, y la alta proporción de grano en relación al resto de la planta aporta materia seca al material picado.

La Fibra en Detergente Neutro (**FDN**) fue significativamente diferente en los tres sitios, siendo menores en los sitios de fecha de siembra temprana. La digestibilidad de la FDN a las 30hs (**Dig FDN 30hs**) entre sitios tempranos no tuvo diferencias significativas pero sí fue mayor que la fecha tardía. Estas diferencias se mantuvieron a las 240hs. En contraposición, la porción indigestible de la FDN (**Indig FDN 240hs**) fue mayor

estadísticamente en el sitio tardío. En resumen si bien Las Bayas-tardío presentó mejores rindes, su calidad fue inferior, lo cual determinó igual producción de leche por hectárea que Huaquenes-temprano. La digestibilidad de la FDN en el total del tracto digestivo (**TTNDFD**) difiere en los tres sitios, presentando la mejor situación Santa María-temprano, lugar que supera el valor de referencia de 42%.

En Huaquenes-temprano el contenido de **almidón** es muy alto (48,03%). Si bien en Santa María-temprano este parámetro es menor (39,99%), su digestibilidad en rumen a las 7hs es significativamente mayor, lo que determina que no haya diferencias significativas en el almidón digerido en rumen a las 7hs entre sitios tempranos.

### *Comentarios finales*

En **maíces tempranos** no se encontraron diferencias significativas en rendimiento entre híbridos, en materia seca y en materia seca digestible.

Todos los materiales tuvieron el mismo contenido de almidón, pero no todos se digieren a la misma velocidad.

En algunos híbridos se encontraron diferencias significativas en la digestibilidad de la FDN (TTNDFD), parámetro que tiene gran impacto en la producción de leche en vacas de alta producción.

### *Agradecimientos*

A **Gonzalo Ferreira** (ex-asesor Crea Lincoln y actual extensionista en el Departamento de Producción de Leche de la Universidad de Virginia, USA) por su colaboración en el análisis estadístico e interpretación de los resultados de rinde y de calidad en laboratorio.

A **Matías White** (asesor del Crea 9 de Julio) por sus aportes en la revisión del presente informe.

Ing. Agr. Florencia Bermejo  
Coordinadora RIDZO Lechera  
Mesa Lechera – Crea Zona Oeste

*Anexo*

Detalle de rinde en materia tal cual, porcentaje de materia seca y materia seca por **sitio**:

SITIO	Rinde (KgMV/ha)	MS (%)	Rinde (KgMS/ha)
Santa María temprano	40.244	38,11	15.342
Huaquenes temprano	39.418	47,34	18.664
Las Bayas tardío	61.425	37,31	22.875

Maíz temprano – Santa María



Maíz temprano – Huaquenes



Maíz tardío – Huaquenes



*Resultados campaña 2018/2019*

**RIDZO**

Red de Innovación y Desarrollo  
Crea Zona Oeste

**ECR Maiz Temprano 18/19.**

**Corte Manual Materia Seca Digestible**

Campo	San Jorge						Huaquenes		
Localidad	Mones Cazon						Quiroga		
Fecha Siembra	22-sep						6/10/2018		
Fecha corte	8-feb		19-feb			20/2/2019			
Hibrido	%MS	KgMS/ha	%MS	KgMS/ha	MSD/ha	MS%	KgMS/ha	MSD/ha	
DM 2738	27,23	12.774	44,57	19.259	13.876	40,5	23.336	16.740	
LG 30775	26,10	14.293	37,60	15.711	11.373	41,8	27.137	19.781	
KM 4500	25,77	14.693	32,60	18.435	13.200	31,3	23.028	16.609	
SYN 875	25,10	14.014	37,63	20.026	14.366	34,1	20.751	15.004	
LG 30853*	25,00	14.018	35,83	16.978	12.127	36,9	24.136	17.358	
Next 22.6	28,27	16.590	39,16	20.747	14.978	31,3	19.128	13.697	
LG 30860*	25,90	15.324	39,20	19.460	14.086	35,9	20.172	14.471	
SRM 6620	27,00	15.107	35,87	17.421	12.456	35,6	22.737	16.234	
AX 7784	30,40	14.476	35,10	16.798	12.063	37,2	22.599	16.217	
DK 7220	28,97	13.518	40,37	15.618	11.325	35,9	20.343	14.726	
	27,0	14.481	37,8	18.045	12.985	36,1	22.337	16.084	

- Interesante la diferencia de tasa de seca que presentan los híbridos en San Jorge.
- No hay un patron claro de ranking.

MSD..materia Seca Digestible x NIRS

