

Antes de iniciar recordemos...



Colanta

Sabe más.
Sabe a campo

Breve descripción de hoja de vida

Nombre Conferencista
Cargo
Correo electrónico



Colanta

Sabe más,
Sabe a campo



Sabe más,
Sabe a campo



Suplementación de vacas en pastoreo con kikuyo

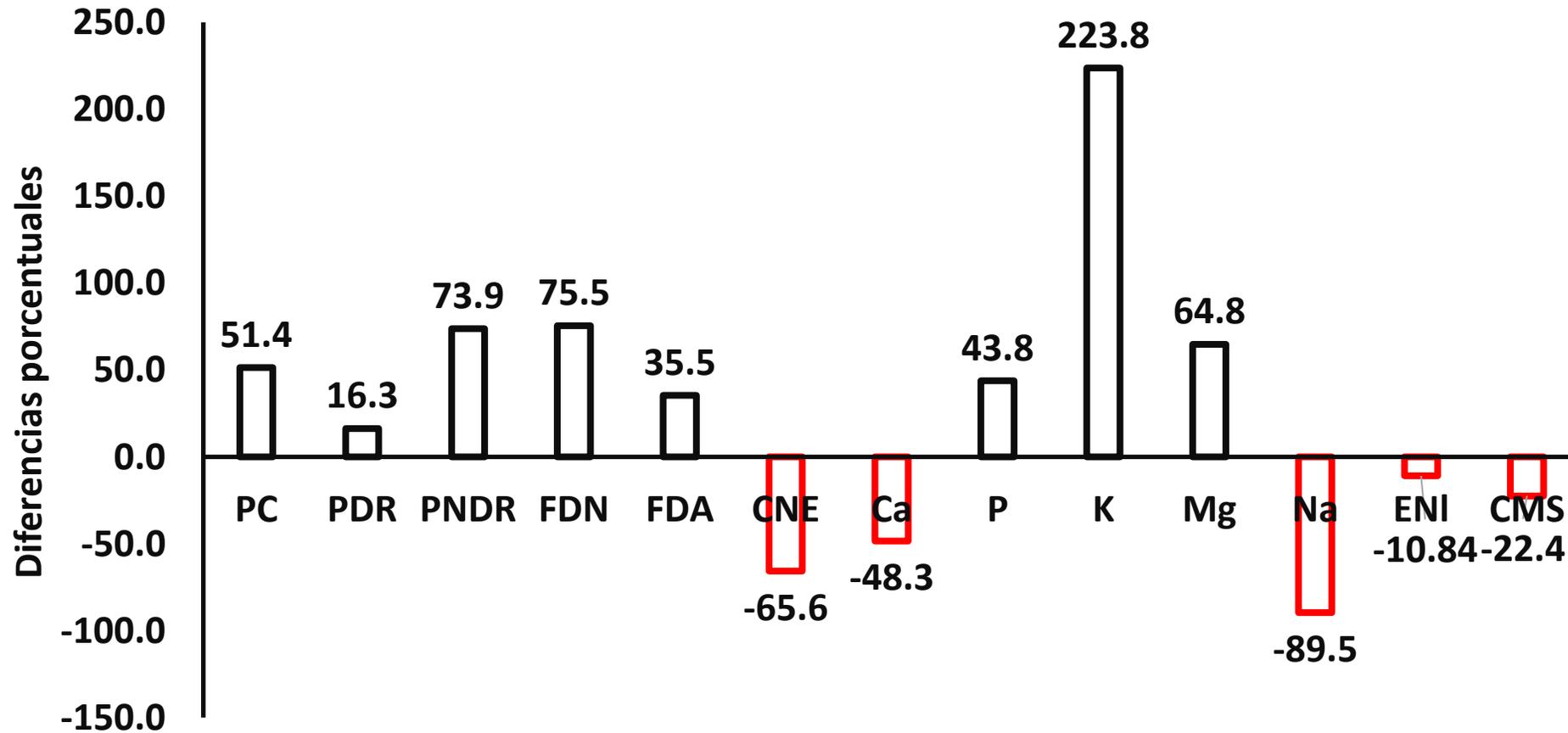


Nombre conferencista
Cargo
correo

**El pasto kikuyo es una gramínea
nutricionalmente muy
desbalanceada!!!**



Diferencias porcentuales entre los aportes y los requerimientos/recomendaciones de nutrientes para vacas Holstein de 680 kg, produciendo 25 L/d, con 90 DEL y pastando praderas de pasto kikuyo



“La **ENERGIA es el factor más limitante para la producción de leche con bovinos en pastoreo”**

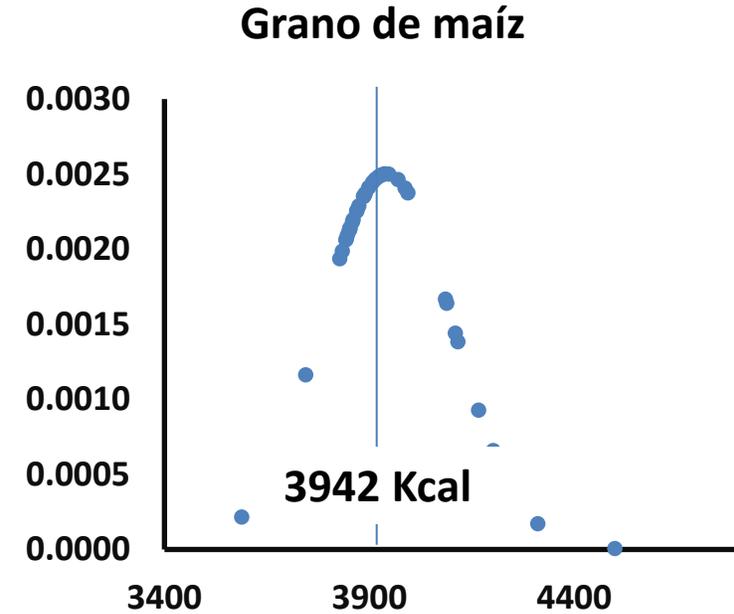
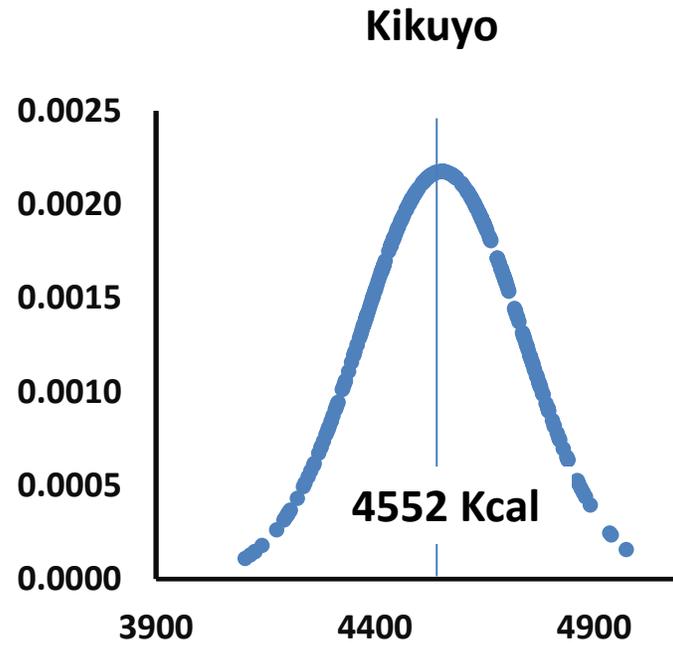
Kolver (2003)

Energía Bruta de pasto kikuyo y maíz

Laboratorio de Bromatología y Análisis Químico de Alimentos, UNAL-Med



Sabe más.
Sabe a campo



58% FDN

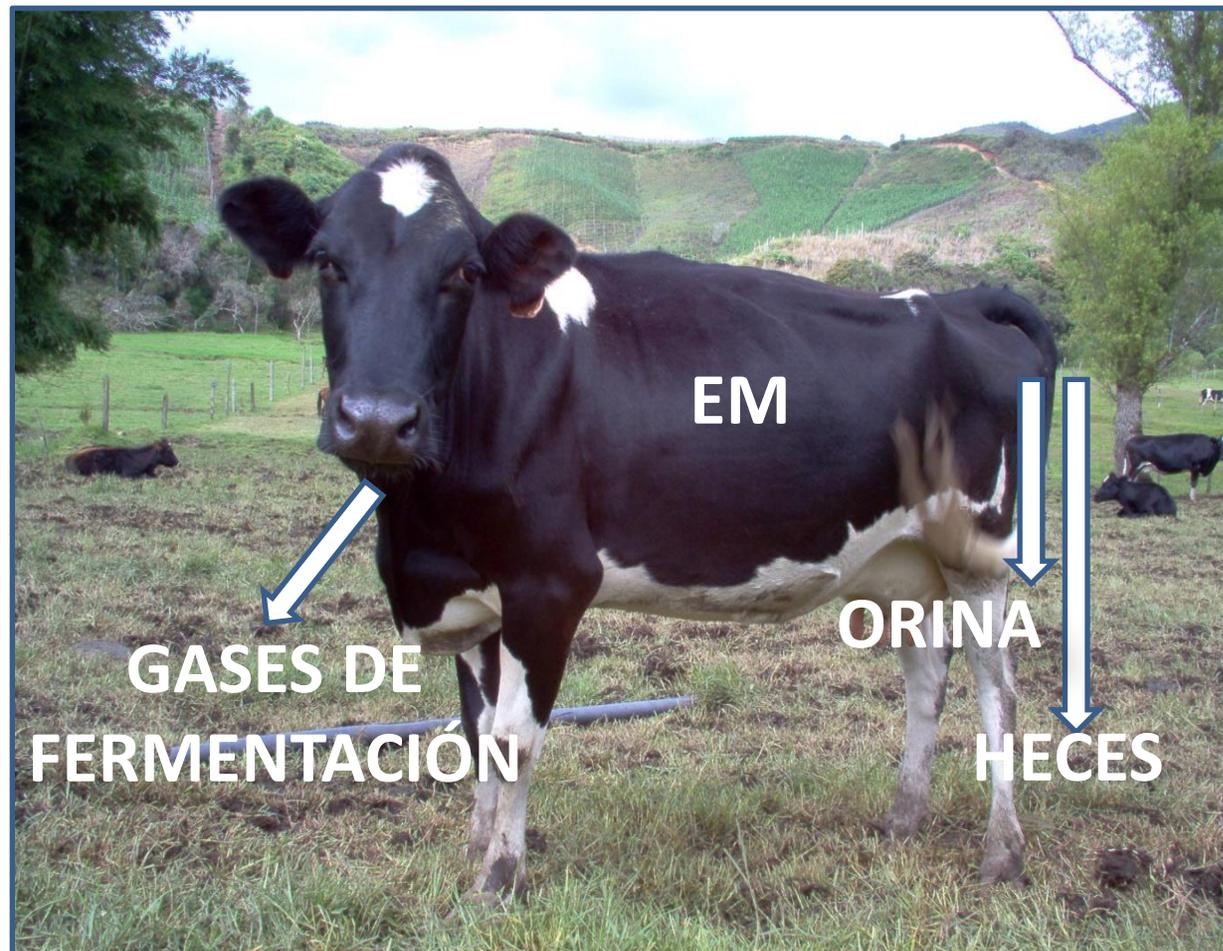
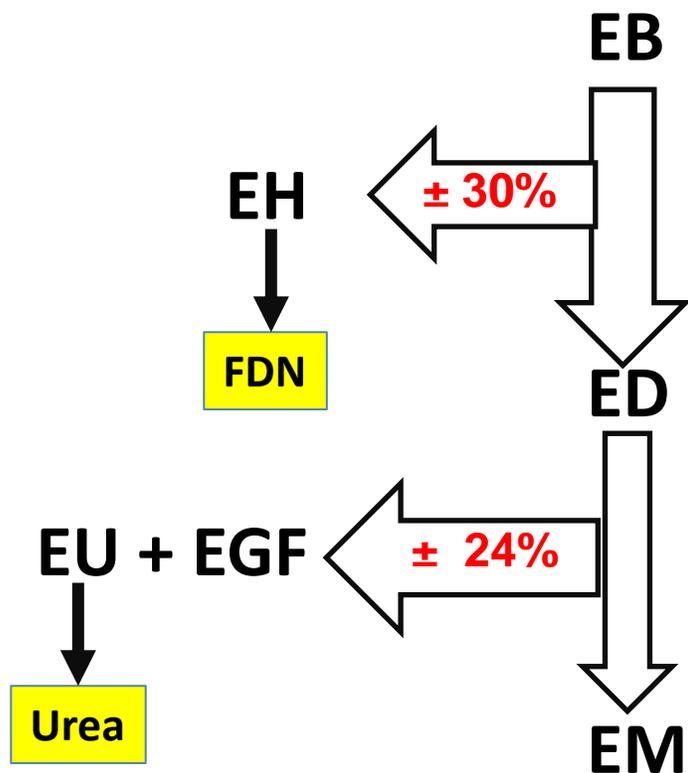
>60% CNE

Glúcidos



Pérdidas energéticas del pasto kikuyo debido a procesos de fermentación/digestión de acuerdo al modelo del NRC (2001)

	%MS	EB	ED	Dif, %
PC	21,0	1,18	1,09	-7,2
FDN	58,0	2,44	1,27	-48,0
EE	2,70	0,25	0,16	-37,0
CNE	12,2	0,51	0,50	-2,0
		4,38	3,02	-31,0





Sabe más.
Sabe a campo

Cómo enfrentar estos desbalances?



Sabe más.
Sabe a campo

La **suplementación alimenticia es una estrategia para intentar corregir los desbalances de la base forrajera**

Suplementación alimenticia

Dos enfoques

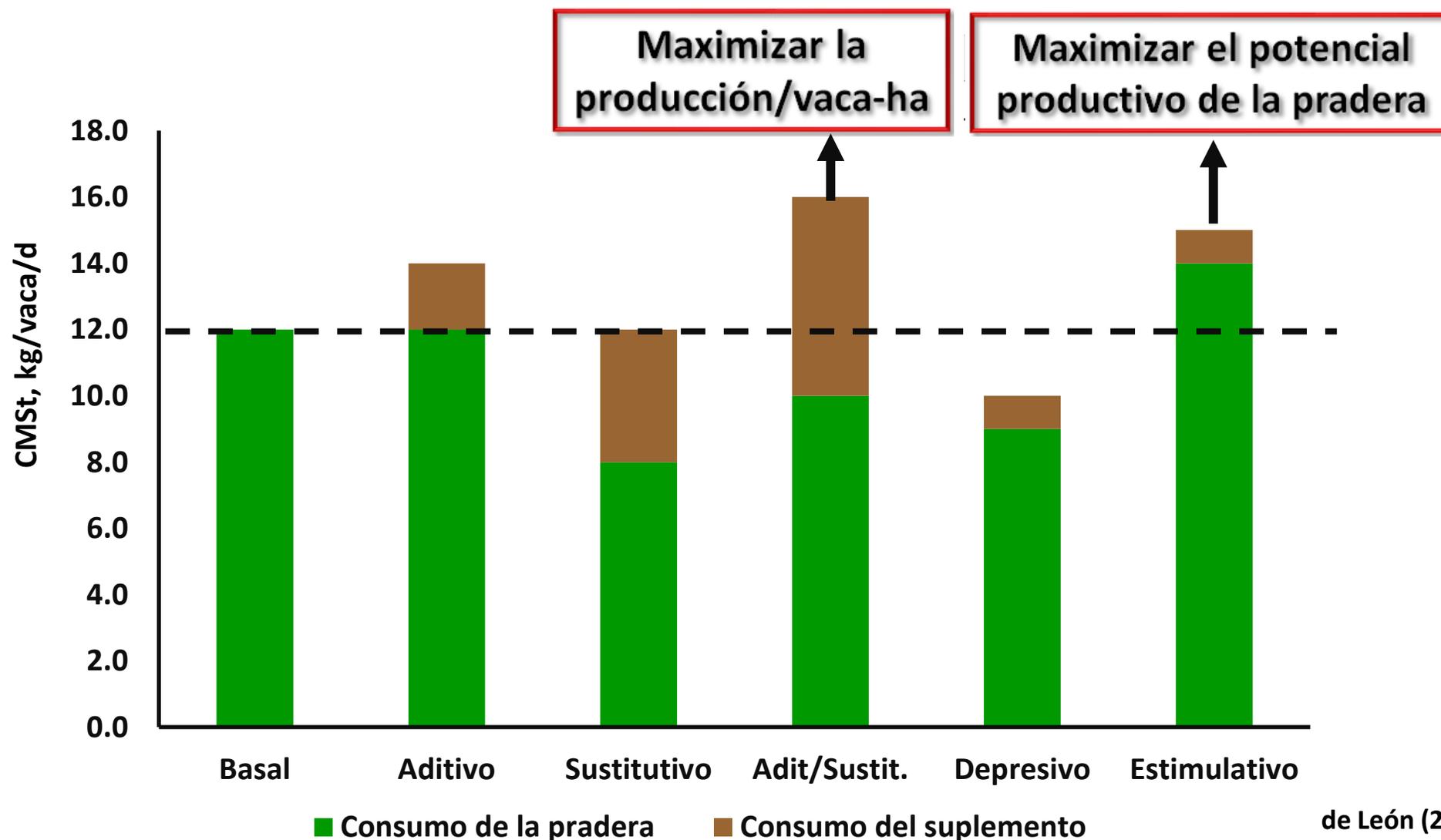
**Maximizar la
producción/vaca-ha**



**Maximizar el potencial
productivo de la pradera**



Tipos de respuestas a la suplementación



de León (2005)

Suplementación alimenticia



Sabe más.
Sabe a campo.

Maximizar la
producción/vaca-ha

CUBRIR las pérdidas
energéticas de la
FDN de las praderas

Maximizar el potencial
productivo de la pradera

AUMENTAR el
aporte energético
de la FDN de las
praderas

I

Suplementación alimenticia para
CUBRIR las pérdidas energéticas de la
FDN de la pradera

⇓

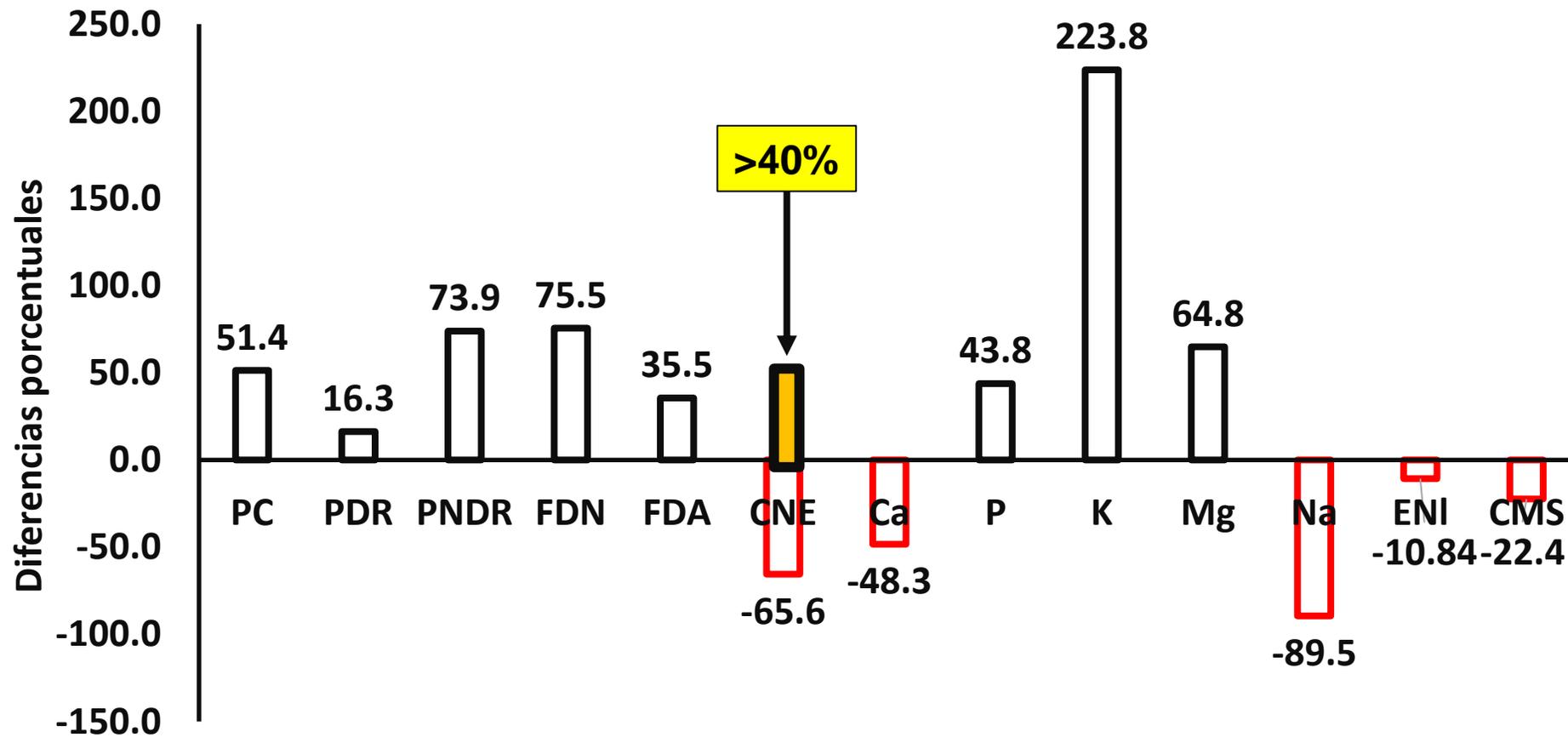
Aumentar el CMSt

+

Aumento en el consumo de energía



Diferencias porcentuales entre los aportes y los requerimientos/recomendaciones de nutrientes para vacas Holstein de 680 kg, produciendo 25 L/d, con 90 DEL y pastando praderas de pasto kikuyo



Objetivos específicos de la suplementación energética

- 1) aumentar la producción de leche por vaca,
- 2) aumentar la carga y la producción de leche por unidad de superficie,
- 3) mejorar el uso de la pastura a través de mayores cargas,

(Kellaway y Porta, 1993)



La suplementación debe ser rentable: el costo del suplemento debe ser inferior al valor de la respuesta a la suplementación!

Suplementación alimenticia para
CUBRIR las pérdidas energéticas de la
FDN de la pradera

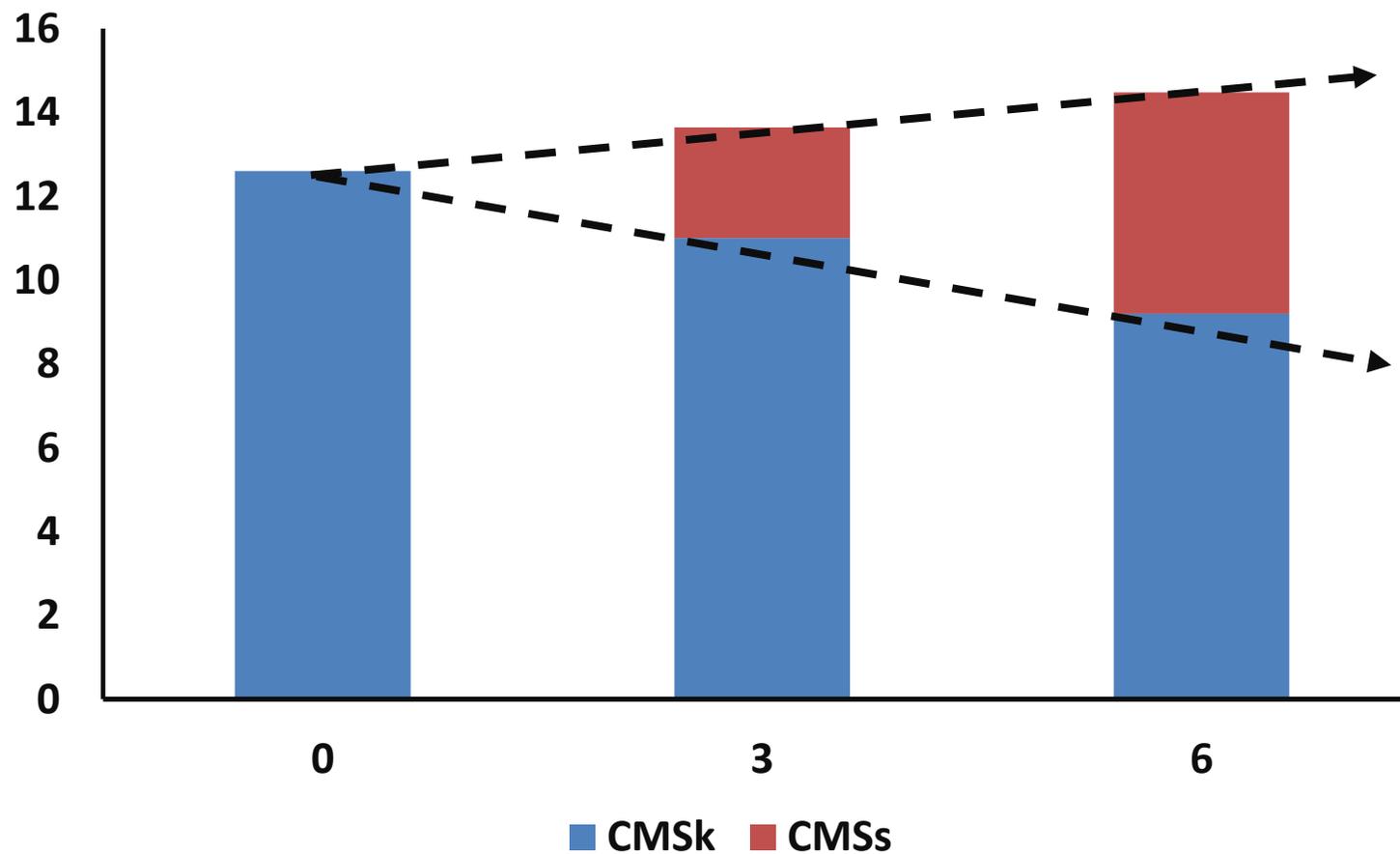


ALIMENTOS CONCENTRADOS
con alto contenido de almidones

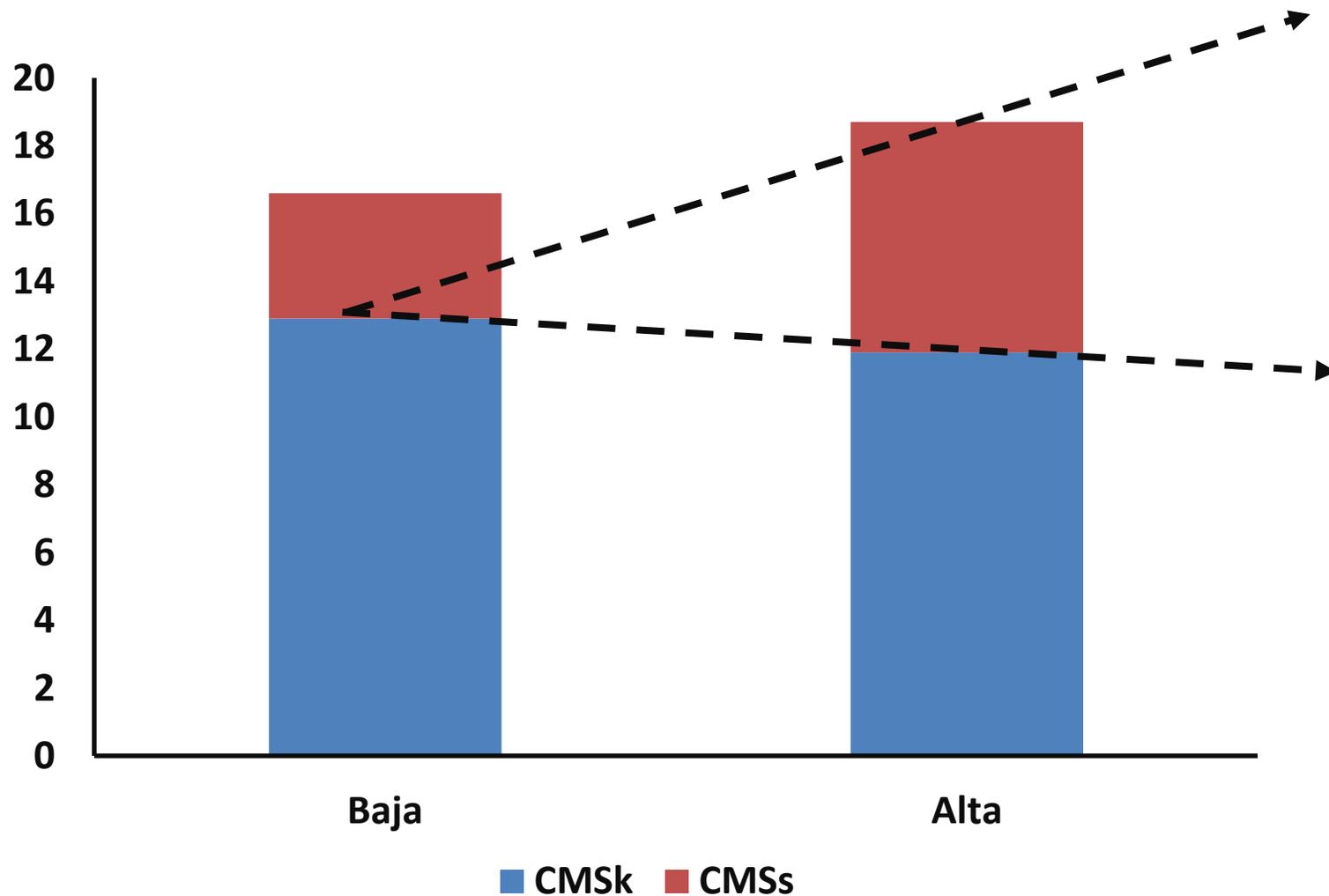


<https://detergenteparamaterial.blogspot.com/2018/07/que-es-un-alimento-concentrado.html>

Efecto del consumo de un suplemento concentrado sobre el CMS del pasto kikuyo en Australia



Efecto del consumo de un suplemento concentrado sobre el CMS del pasto kikuyo en Antioquia



Costo kilogramo de Materia Seca de Kikuyo

Costo oportunidad tierra	\$ 200,000
Análisis de suelo	\$ 4,583
Enmienda	\$ 24,000
Fertilización	\$ 408,000
Insecticida	\$ 23,400
Fungiciga	\$ 26,640
Coadyudante	\$ 21,000
Mano de Obra	\$ 70,000

COSTO TOTAL HECTÁREA	\$ 777,623
-----------------------------	-------------------

Aforo m2	1.6	
kg/ha	16,000	\$ 48.6
Ms %	15.0%	
kg/MS/ha total	2,400	\$ 324.0
% Remanente	40.0%	
kg/MS/ha Consumida	1440	\$ 540.0

\$ CONCENTRADO 40KG	\$ 62,000.0
\$/KG	\$ 1,550.0
\$/KG/MS (90%)	\$ 1,722.2

Eficiencia alimenticia estimada del pasto kikuyo en Antioquia

$11,4 \pm 2,2$ L/vaca/d



$15,9 \pm 2,2$ kg de MS



$\pm 0,71 \pm 0,11$ L/kg MS

$15,9 \times \$540 = \$8586 \div 11,4$

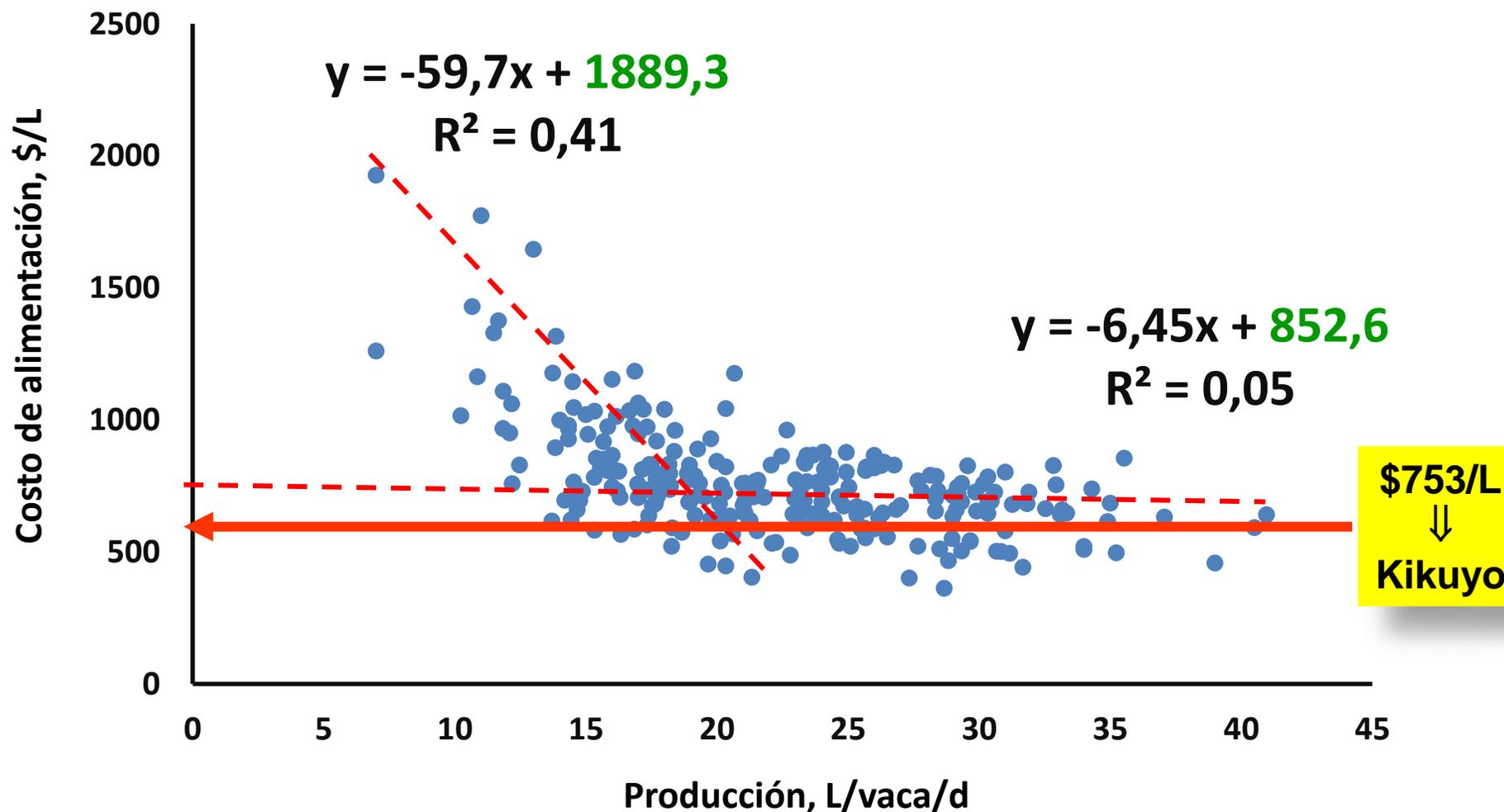


$\$753 \pm$ /L

Relación entre el nivel de producción de leche y el costo estimado de alimentación en vacas Holstein pastando praderas de kikuyo en Antioquia (n=252)



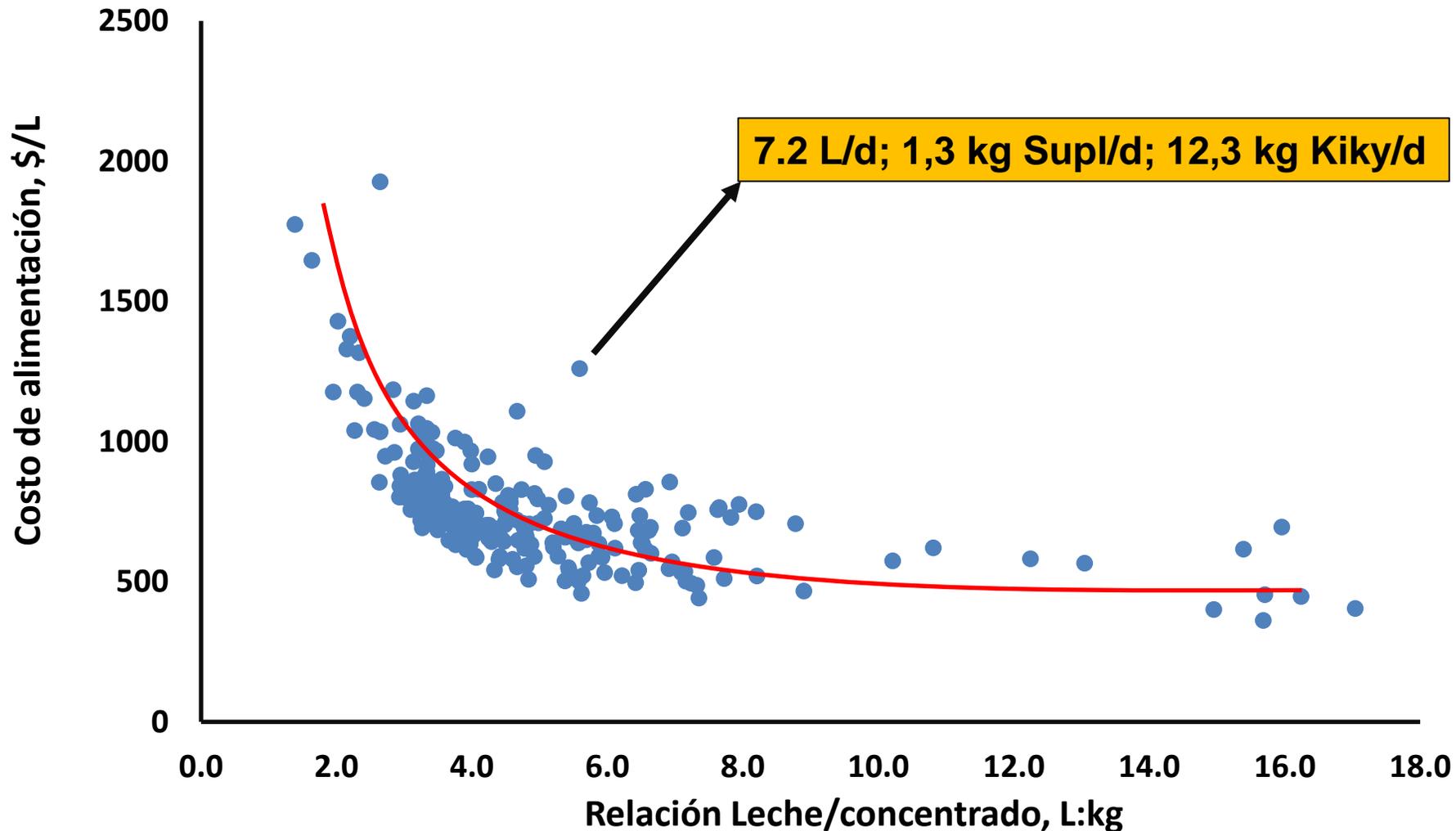
Sabe más.
Sabe el campo.



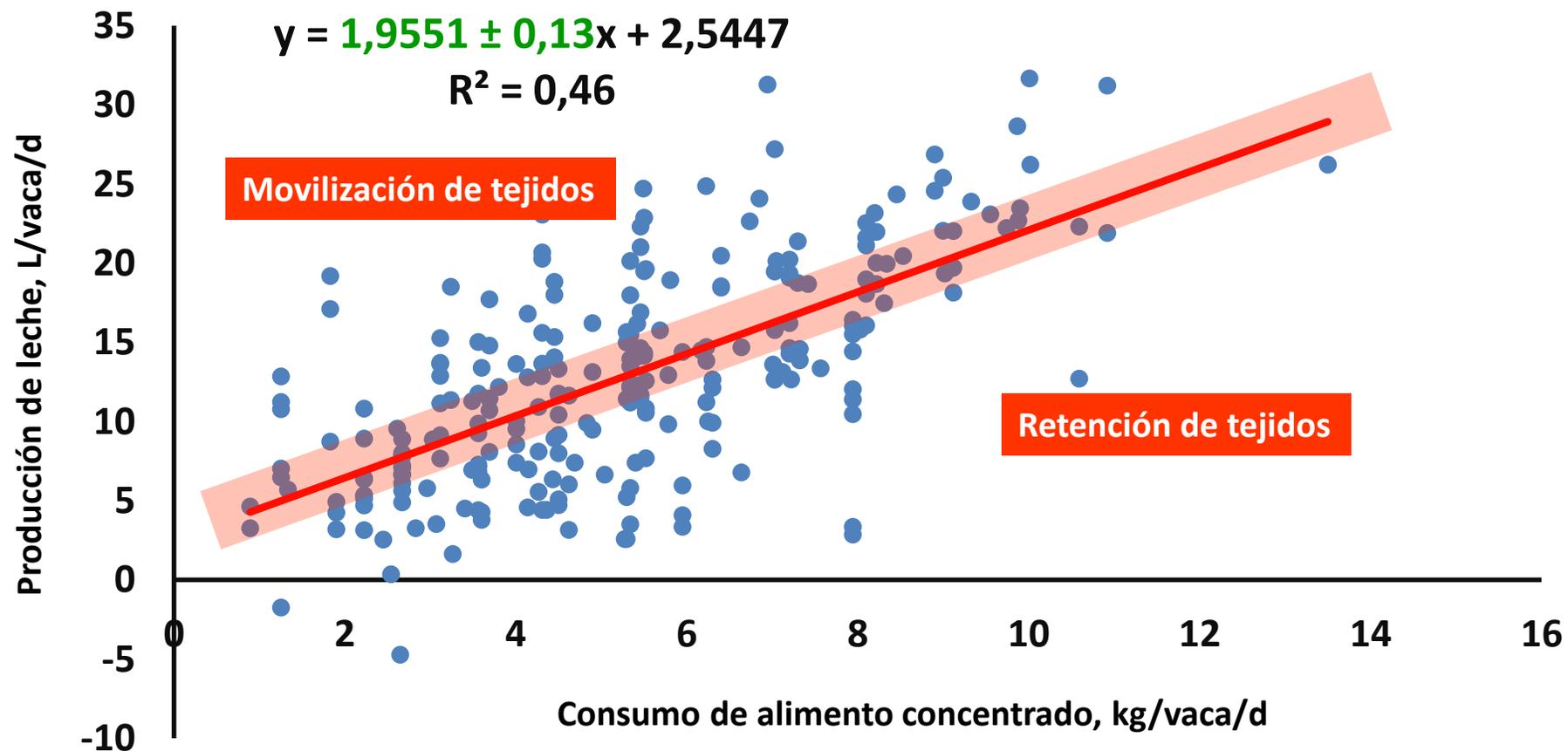
Relación entre el nivel de producción de leche/consumo de suplemento alimenticio y el costo estimado de alimentación en vacas Holstein pastando praderas de kikuyo en Antioquia



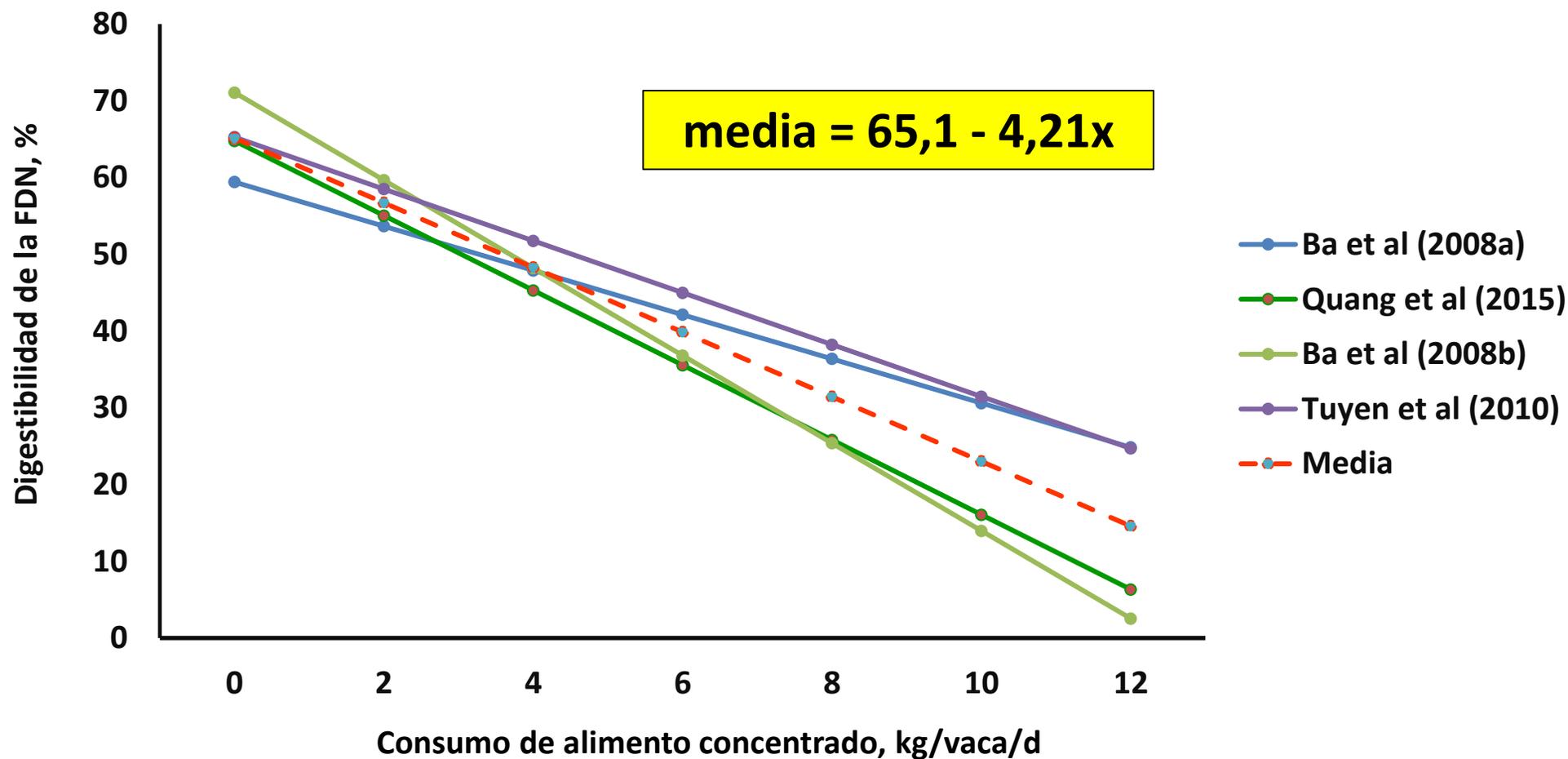
Sabe más.
Sabe el campo.

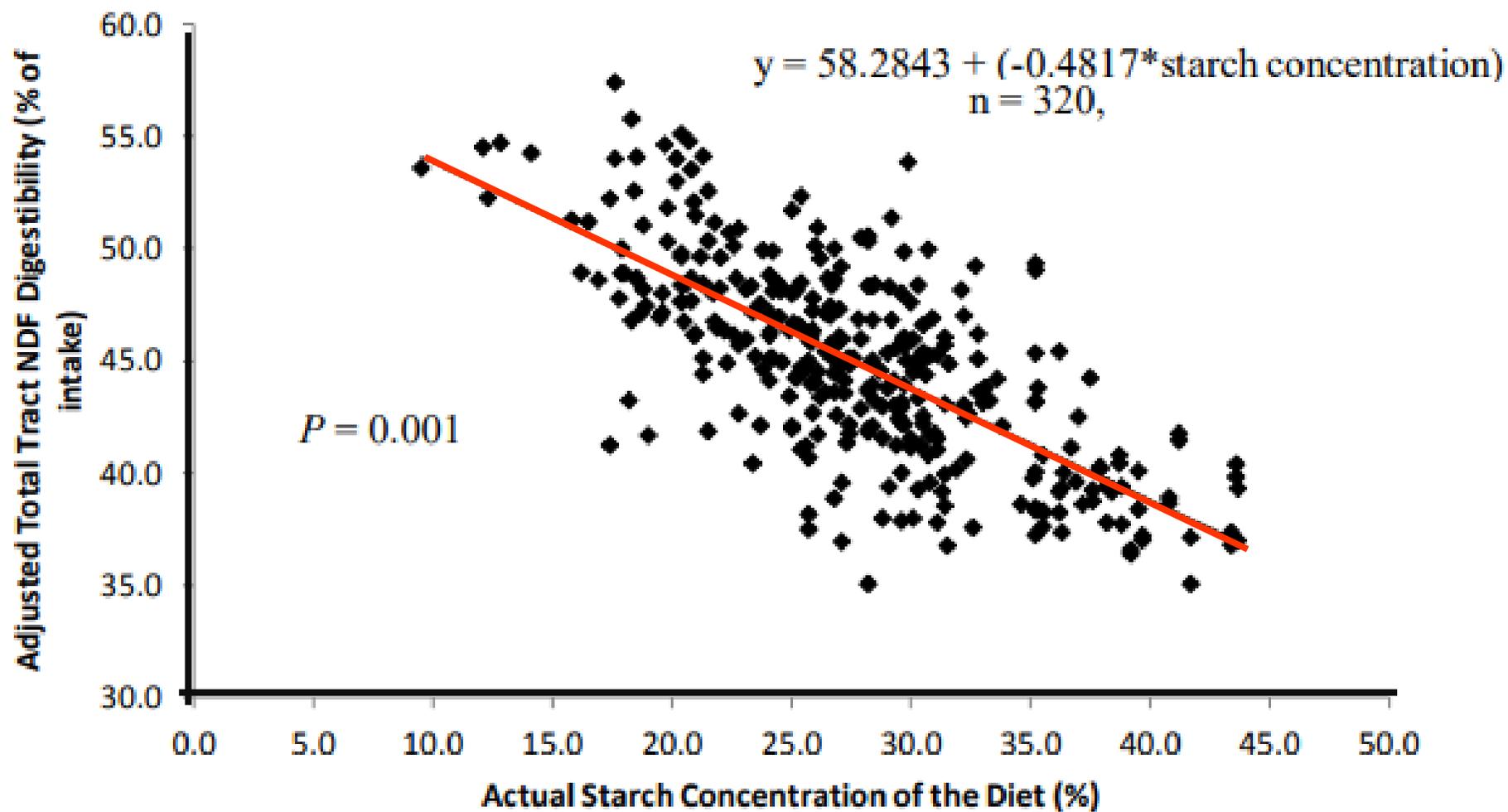


Producción de leche debida a la consumo de alimento concentrado (leche producida por encima de la obtenida por el consumo de pasto kikuyo)



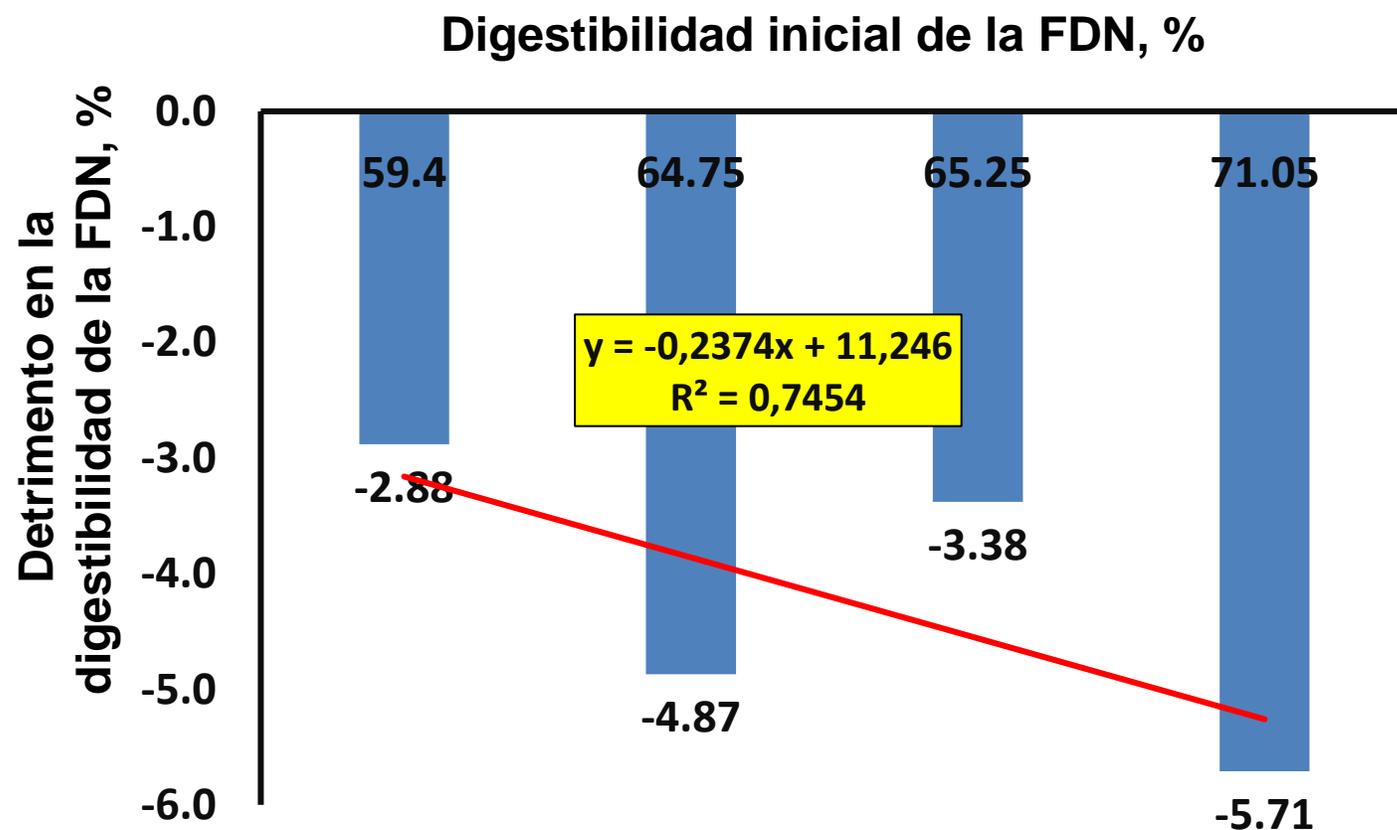
Efecto del CMS de alimento concentrado sobre la digestibilidad de la FDN en gramíneas forrajeras



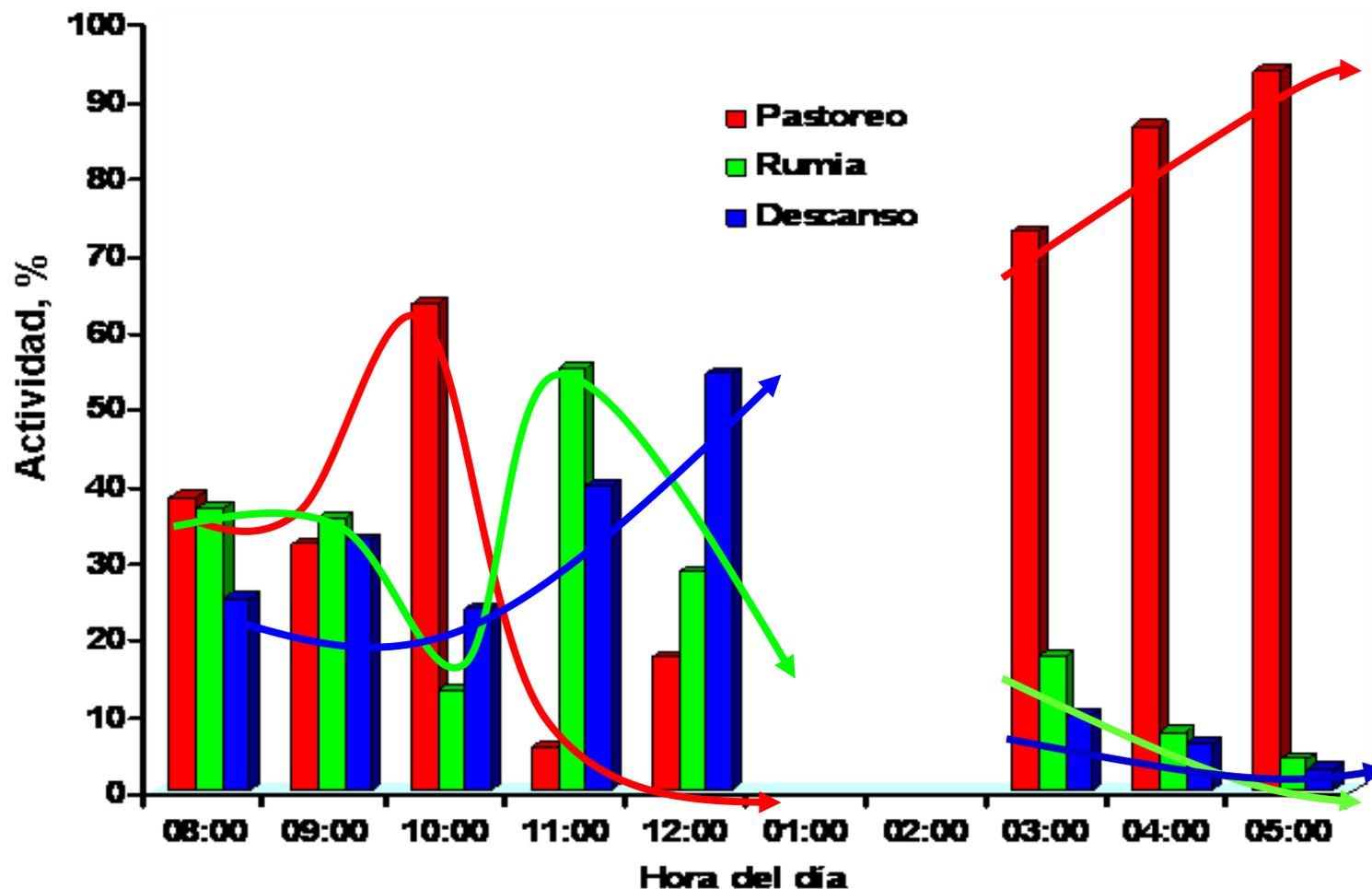


Ferraretto y Shaver (2016)

Efecto de la digestibilidad de la FDN sin suplementación y la reducción e la digestibilidad debida a la suplementación



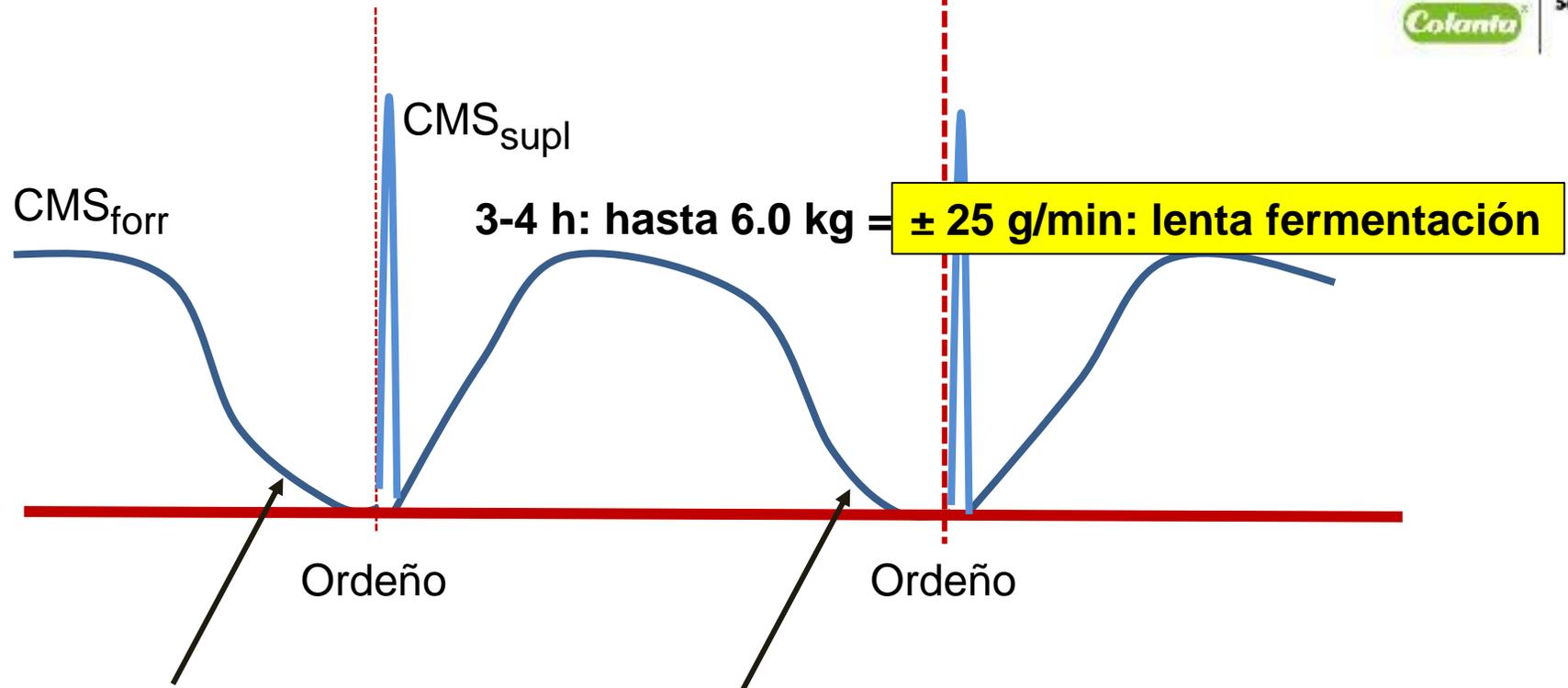
Comportamiento en pastoreo de vacas lactantes en un hato del oriente de Antioquia



8-10 min: hasta 5.0 kg = ± 625 g/min : rápida fermentación



Sabe más.
Sabe a campo



OTROS EFECTOS DEL USO DE ALIMENTOS CONCENTRADOS...

- Con el aumento en el consumo de alimentos concentrados, se incrementa la aparición de acidosis ruminales, ruminitis, abscesos hepáticos y laminitis (Shabani y Ceroni, 2013)
- Se incorporan materias primas de uso directo en la alimentación humana (cereales, soya, etc.) que genera una competencia que ha sido criticada por décadas (Wilkinson, 2011)
- Incorpora materias primas importadas (maíz, soya, minerales, vitaminas, aditivos...) que generan dependencia de mercados externos y gasto de divisas (CONPES 3675, 2010)

ENSILAJES



Suplementación de pasto kikuyo con ensilaje de avena



Sabe más.
Sabe a campo

Tabla 4. Efecto de la suplementación con ensilaje sobre el consumo de materia seca y producción de leche.

	Oferta de ensilaje (% peso vivo)			DE	p
	0	0.7	1.4		
Consumo total MS (kg/d)	23.3 ^a	21.4 ^a	24.8 ^a	0.68	0.16
Peso (kg)	571	584	605	11.3	0.49
Consumo (kg/100 kg PV)	4.1	3.6	4.1	0.12	0.28
Kikuyo (kg/d)	18.2 ^a	13.4 ^b	12.9 ^b	0.59	0.004
Ensilaje (kg/d)	0	3	6.74		
Alimento balanceado (kg/d)	5.21	5.05	5.18		
Producción de leche (kg/d)	22.2	20.2	20.1	1.3	0.09
Costo de la alimentación por litro de leche (\$/L)	313.4	477.0	688.2		

León *et al.* (2008)

Suplementación de pasto kikuyo con ensilaje de maíz

	Control	Bajo	Alto
Kikuyo	10,0	8,0	6,0
Ensilaje	0,0	2,0	4,0
Concentrado	3,6	3,6	3,6
Total	13,6	13,6	13,6
Leche	13,8	14,6	14,9
\$/L	452,2	551,4	661,7

Meeske y van der Merwe (2009)

Medias de consumo de materia seca, producción y composición de la leche, y carga animal de vacas Holstein en pastoreo con acceso a diferentes niveles de maíz fresco picado.

Maíz fresco picado animal ⁻¹ d ⁻¹ (kg de MS)	0	4	8	EE
Consumo de MS, kg animal ⁻¹ d ⁻¹				
Concentrado	3,8	3,8	3,8	
Forraje	8,4 ^a	5,2 ^b	3,1 ^c	0,34
Total	12,2 ^a	13,0 ^a	14,8 ^b	0,36
Producción de leche individual, kg animal ⁻¹ d ⁻¹	10,2	10,4	10,4	0,79
Composición de la leche, %				
Grasa	3,3	3,2	3,2	0,10
Proteína	3,3	3,3	3,3	0,55
Lactosa	4,2	4,4	4,3	0,89
Carga animal, vacas ha ⁻¹	3,8 ^a	6,2 ^b	8,8 ^c	0,53
Producción de leche por hectárea, kg ha ⁻¹ d ⁻¹	39,3 ^a	64,5 ^b	95,5 ^c	6,61
Costo de la alimentación, \$/L	401,4	613,7	837,4	

II

Suplementación alimenticia para
AUMENTAR el aporte energético de la
FDN de las praderas



↑↑ **Digestibilidad de la FDN**



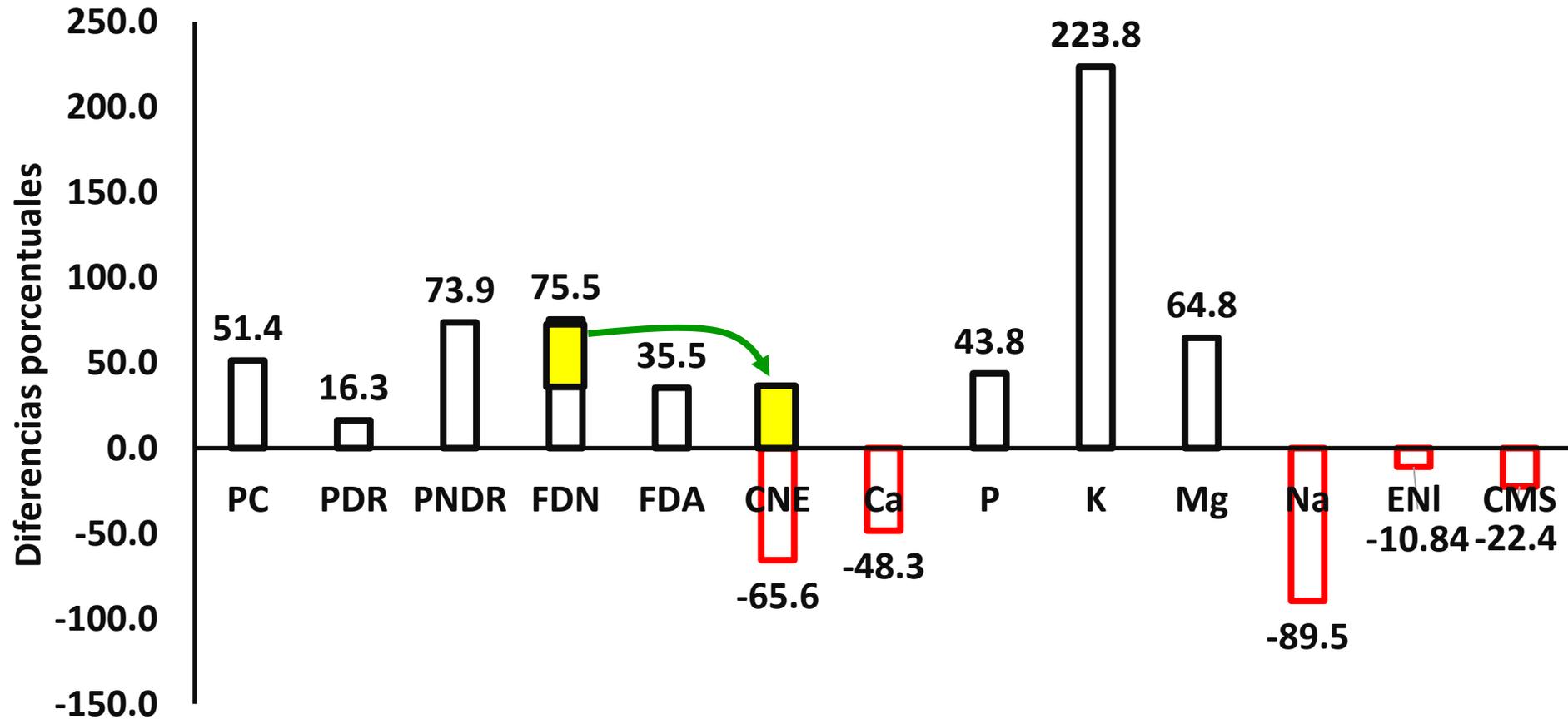
↑↑ **DMSp**



↑↑ **Aporte de E y nutrientes**



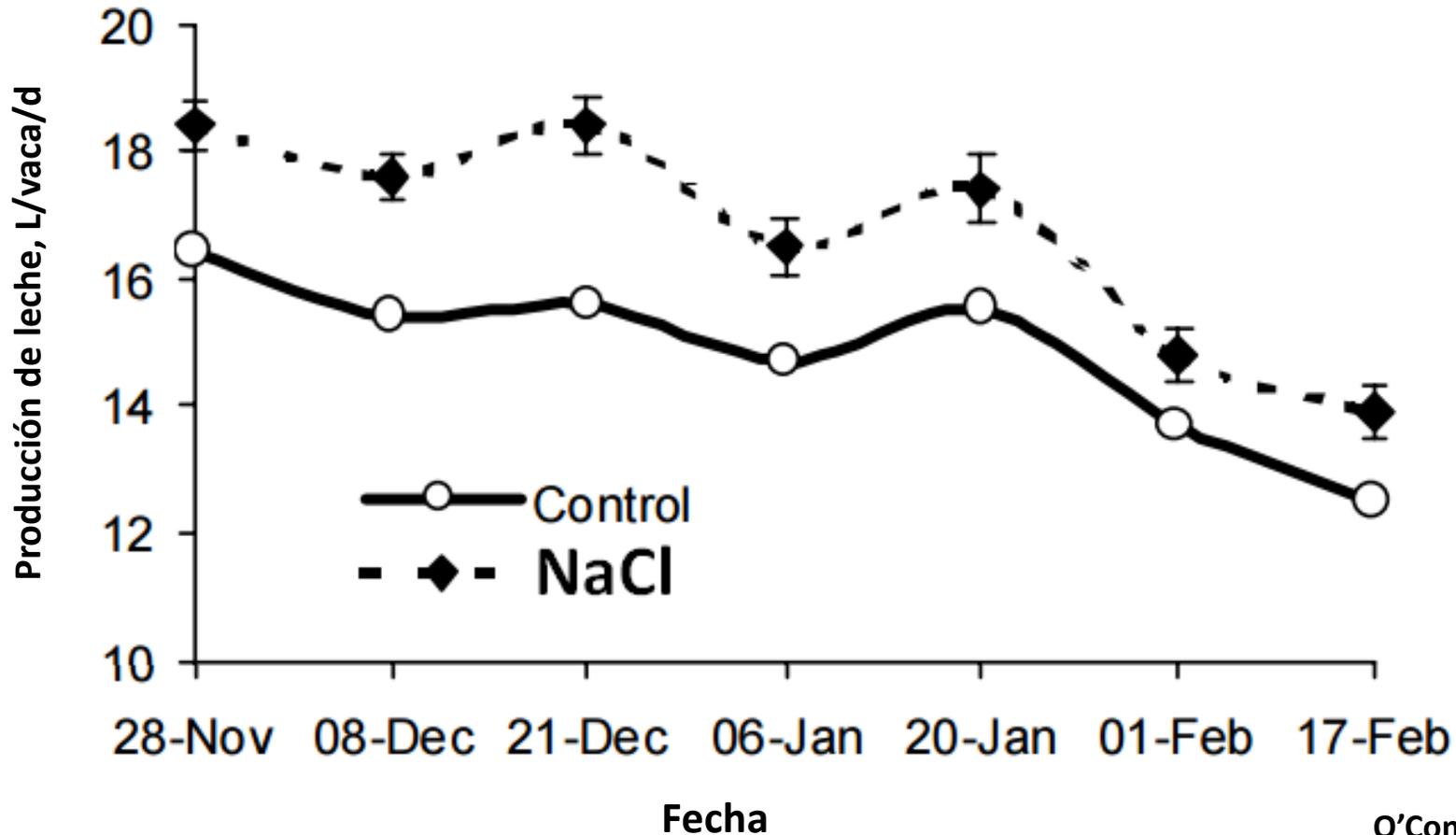
Diferencias porcentuales entre los aportes y los requerimientos/recomendaciones de nutrientes para vacas Holstein de 680 kg, produciendo 25 L/d, con 90 DEL y pastando praderas de pasto kikuyo



SALES

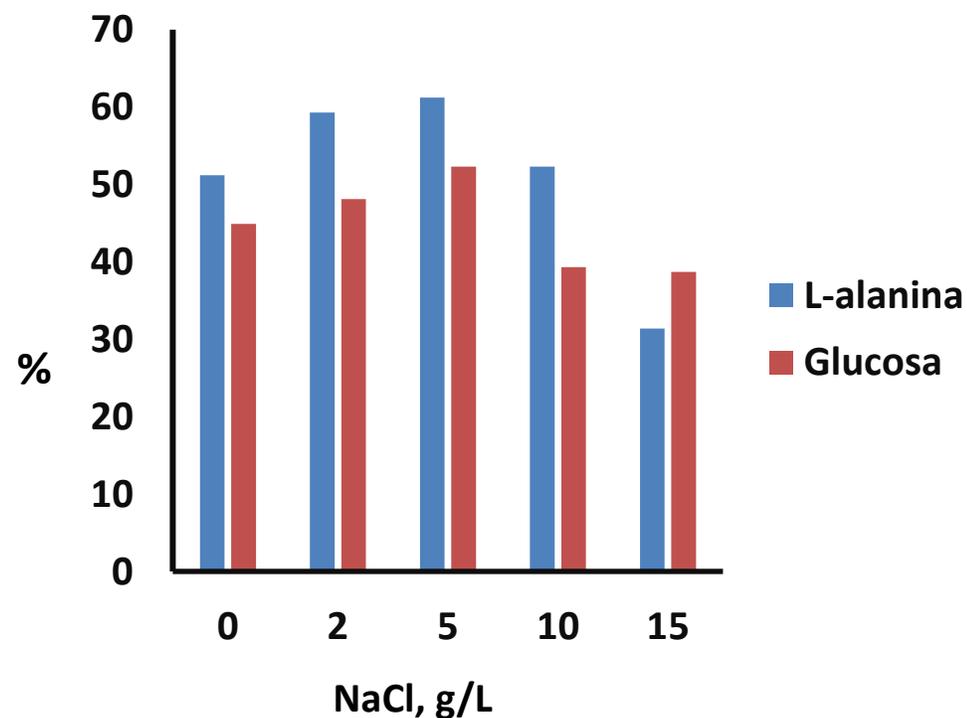


Efecto de la suplementación con sal común sobre la producción de leche en vacas alimentadas con ryegrass en Nueva Zelanda



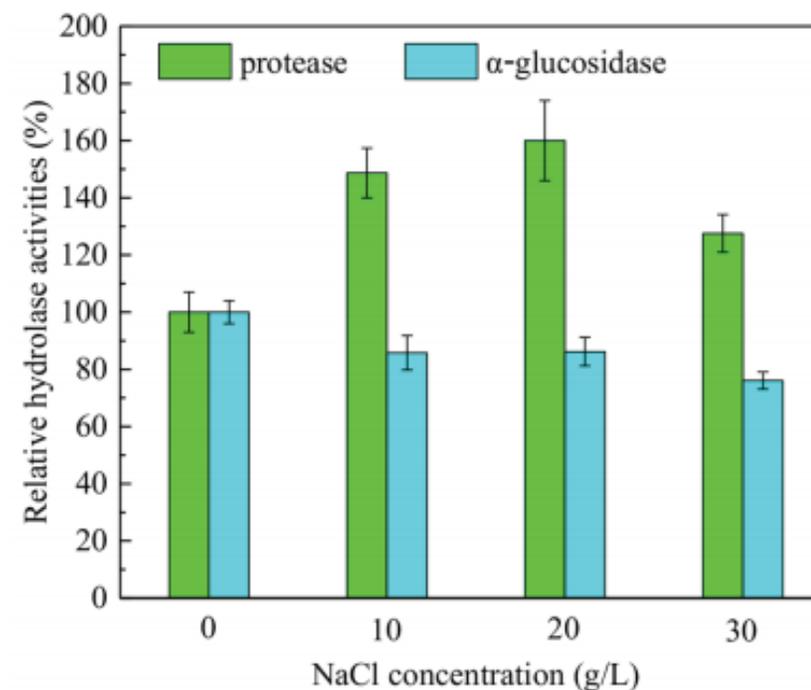
O'Connor et al (2000)

Degradación de L-alanina y glucosa *in vitro* en función del nivel de NaCl adicionado



Zhao et al (2017)

Actividad proteolítica y glucosídica en función del nivel de NaCl adicionado bajo condiciones *in vitro*

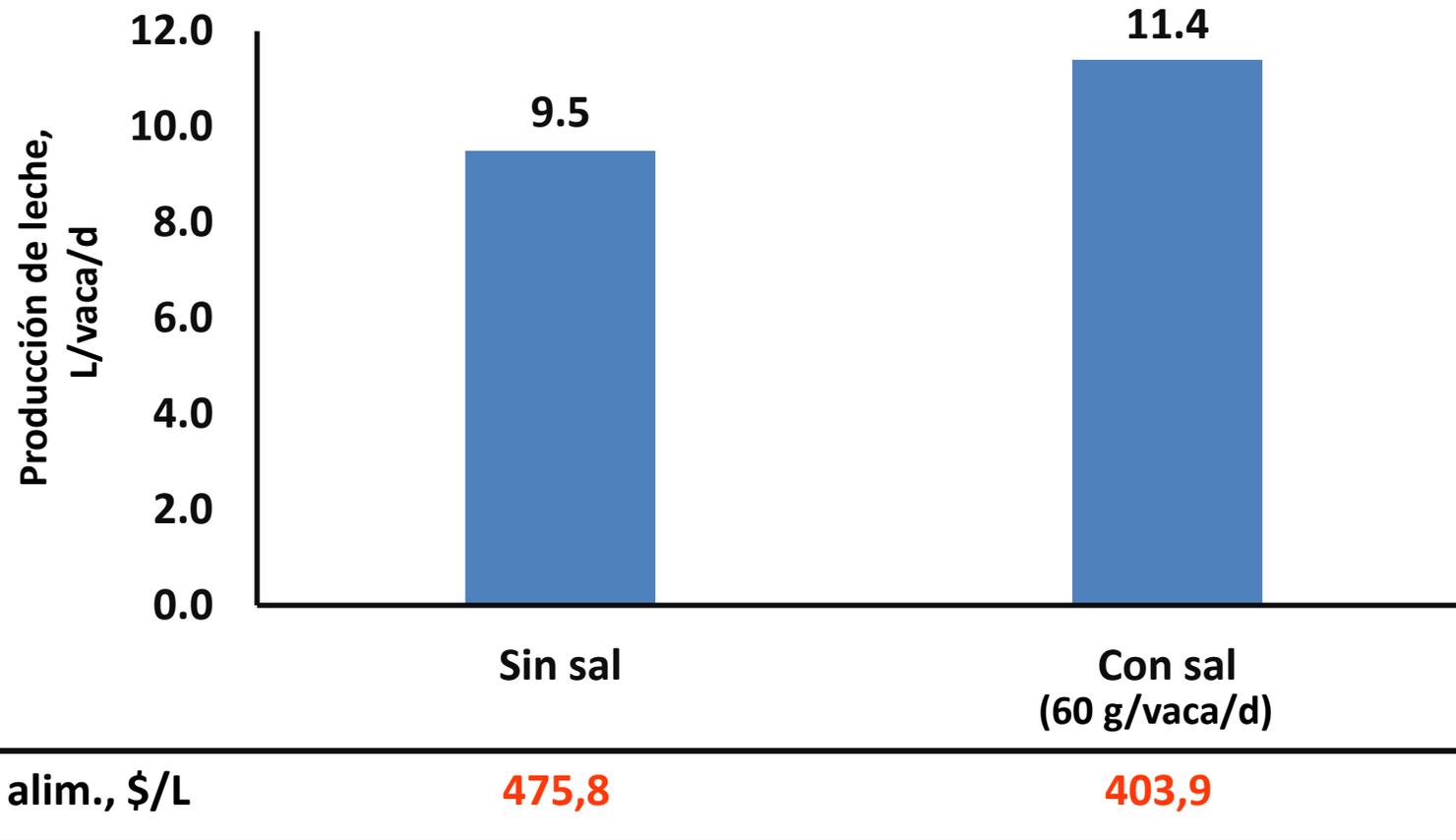


Pand et al (2020)

Efecto de la suplementación con sal mineralizada sobre la producción de leche en vacas Pardos Suizo en Puno, Perú alimentadas con alfalfa y azul orchero



Sabe más.
Sabe a campo.



BLOQUES MULTINUTRICIONALES



Efecto de la suplementación con BMNT en vacas de dos razas etiópicas sobre producción y calidad de la leche



Sabe más.
Sabe a campo

Traits	Treatments				s _e
	FN	FS	CN	CS	
Milk offtake (l/day)	1.90 ^a	2.35 ^b	3.69 ^c	4.95 ^d	0.641
ECM offtake (l/day)	2.12 ^a	2.78 ^b	3.90 ^c	5.42 ^d	0.690
Milk fat (g/l of milk)	42.4 ^b	47.5 ^c	39.4 ^a	42.1 ^b	1.98
Milk protein (g/l of milk)	33.0 ^b	33.2 ^b	30.7 ^a	30.8 ^a	0.97
Milk total solids (g/l of milk)	133.4 ^b	137.6 ^c	123.4 ^a	125.8 ^a	3.62
Milk fat yield (g/day)	80.6 ^a	111.6 ^b	145.4 ^c	208.4 ^d	30.00
Milk protein yield (g/day)	62.7 ^a	78.0 ^b	113.3 ^c	152.5 ^d	19.21
MEO (MJ/day)	6.09 ^a	8.13 ^a	11.16 ^b	15.54 ^c	1.939
Estimated body weight gain (g/day)	107 ^a	237 ^b	120 ^a	236 ^b	105.0
BCS	2.3 ^a	2.7 ^b	2.2 ^a	2.4 ^{ab}	0.23
TDMI (kg/day)	7.30 ^a	8.17 ^b	8.05 ^b	8.98 ^c	0.870
HIDM (kg/day)	5.25 ^a	5.66 ^{ab}	6.00 ^{bc}	6.35 ^c	0.873
UMMBI (g/day)		456 ^a		583 ^b	0.1
Costo de la alimentación, \$/L	760.5	717.0	407.9	362.4	

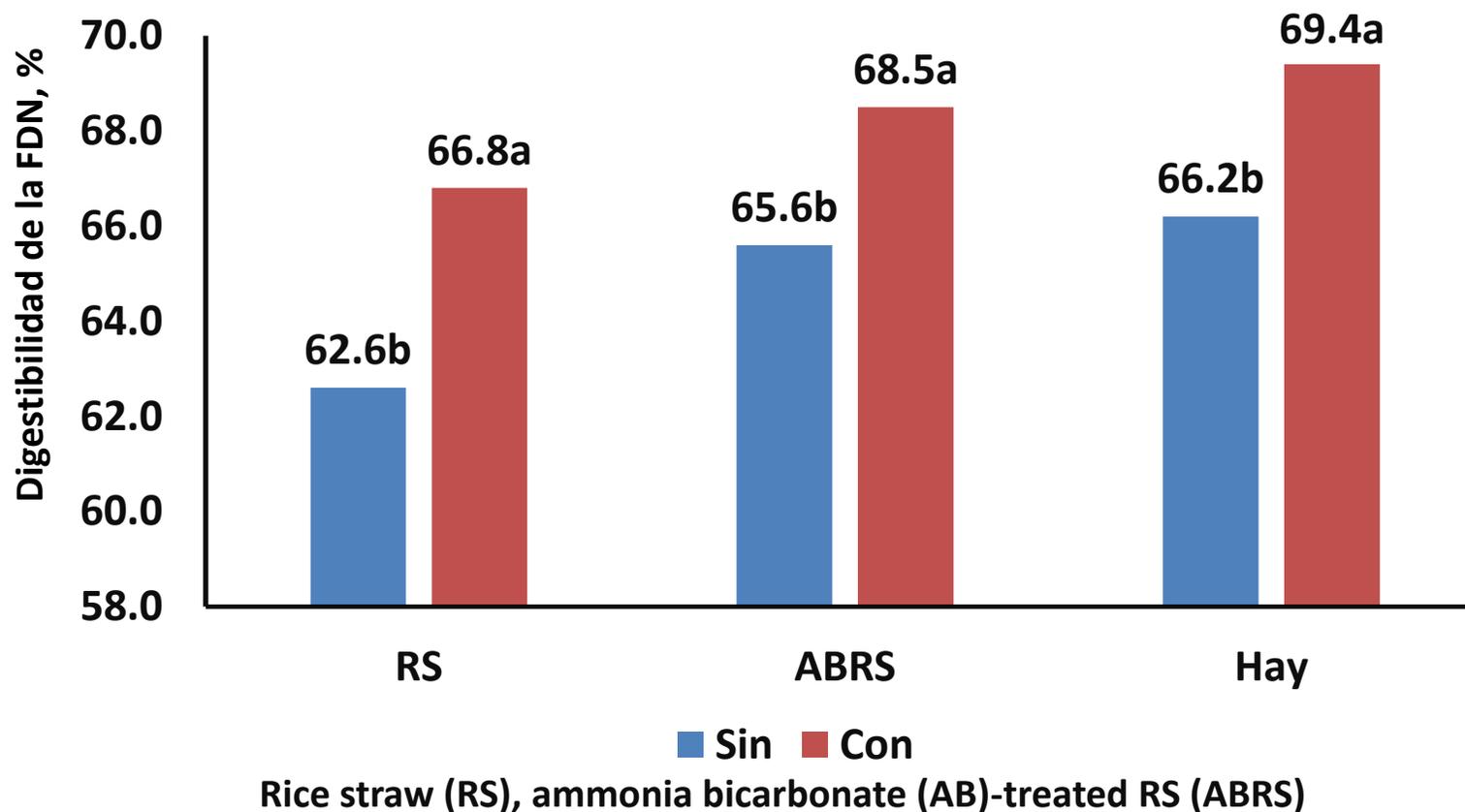
Note: ^{abcd} Different superscripts indicate significant ($P \leq 0.05$) differences between means in the same row; FN = Fogera cows non-supplemented; FS = Fogera cows supplemented; CN = Crossbred cows non-supplemented; CS = Crossbred cows supplemented; s_e = residual standard deviation; ECM = energy corrected milk; MEO = milk energy offtake; TDMI = total dry matter intake; HIDM = hay intake on dry matter basis; UMMBI = UMMB intake;

Eshetie (2012)

Efecto de la suplementación con BMNT en vacas jersey en Tanzania sobre producción y calidad de la leche

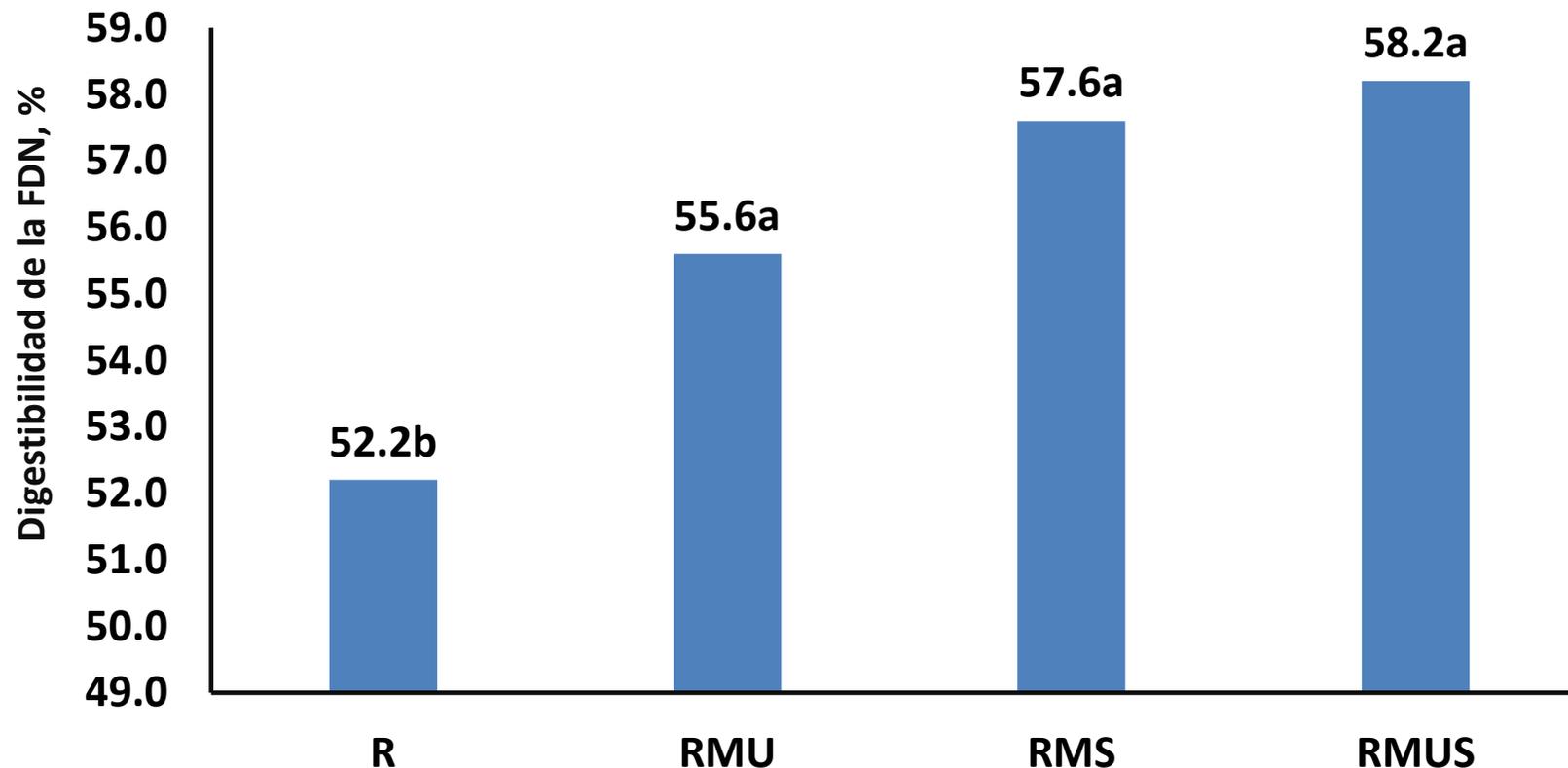
Parameter	NMMB	Control	P
Milk yield (L/d)	11.2 ^a	6.7 ^c	0.0001
Milk fat (%)	2.7	3.1	0.23 (ns)
Milk protein (%)	2.6	2.7	0.55 (ns)
DMI (kg/d)	11.9 ^a	10.0 ^b	0.01
Weight change (kg/d)	0.29	0.15	0.51 (ns)
Hay intake (kg DM/d)	4.9	4.6	0.10 (ns)
Costo de la alimentación, \$/L	267.0	310.4	

Efecto de la suplementación con BMN sobre la digestibilidad de la FDN



Yue-ming *et al.* (2005)

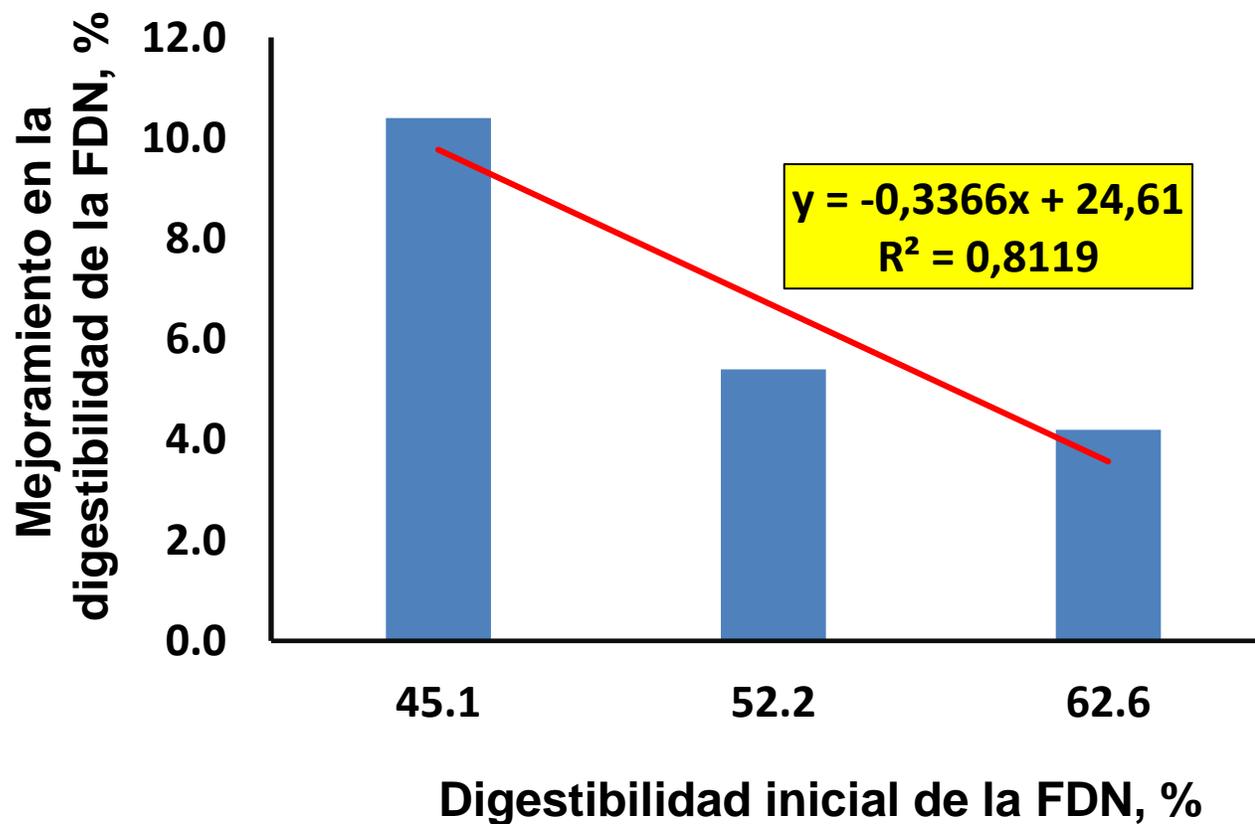
Efecto de la suplementación con diferentes tipos de BMN sobre la digestibilidad de la FDN de Soca de Arroz



*R: no supplement, **RMUS**: 265g molasses, 53.2g urea, 120g soybean meal, 26.6g salt, 26.6 g bone meal and 2.1g trace minerals, **RMU**: RMUS without soybean meal and **RMS**: RMUS without urea.*

van Thu (2001)

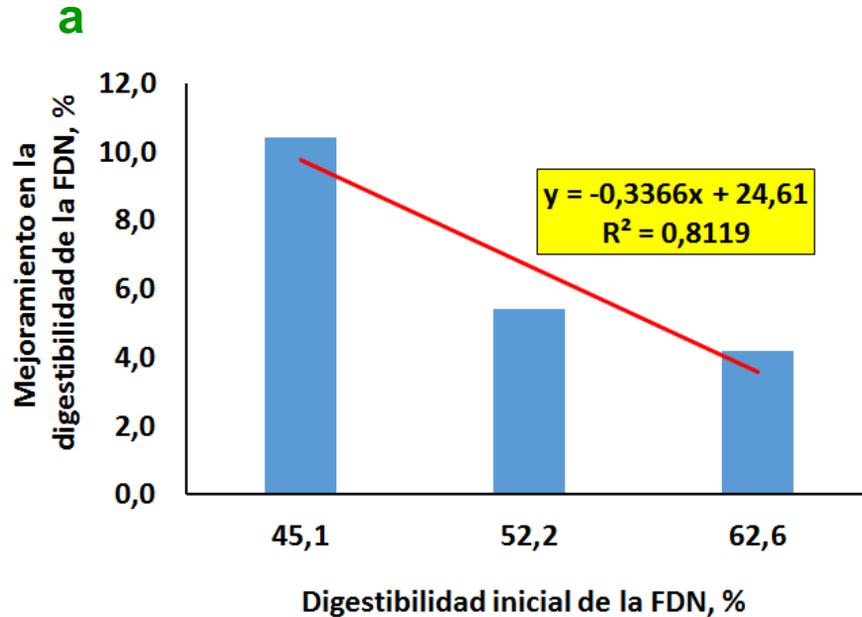
Relación entre la digestibilidad de la FDN sin suplementación y el aumento debido a la suplementación con BMN



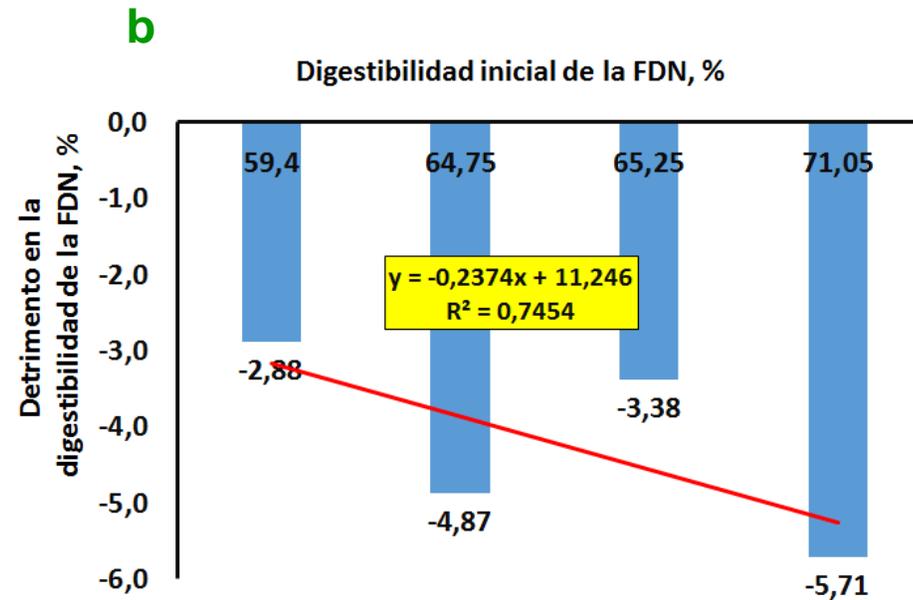
Efecto de la dFDN sin suplementación sobre el cambio en la dFDN con la suplementación de BMN (a) o Concentrados (b)



Sabe más.
Sabe a campo



A partir de una dFDN inicial del 73,1 los BMN generan efectos negativos



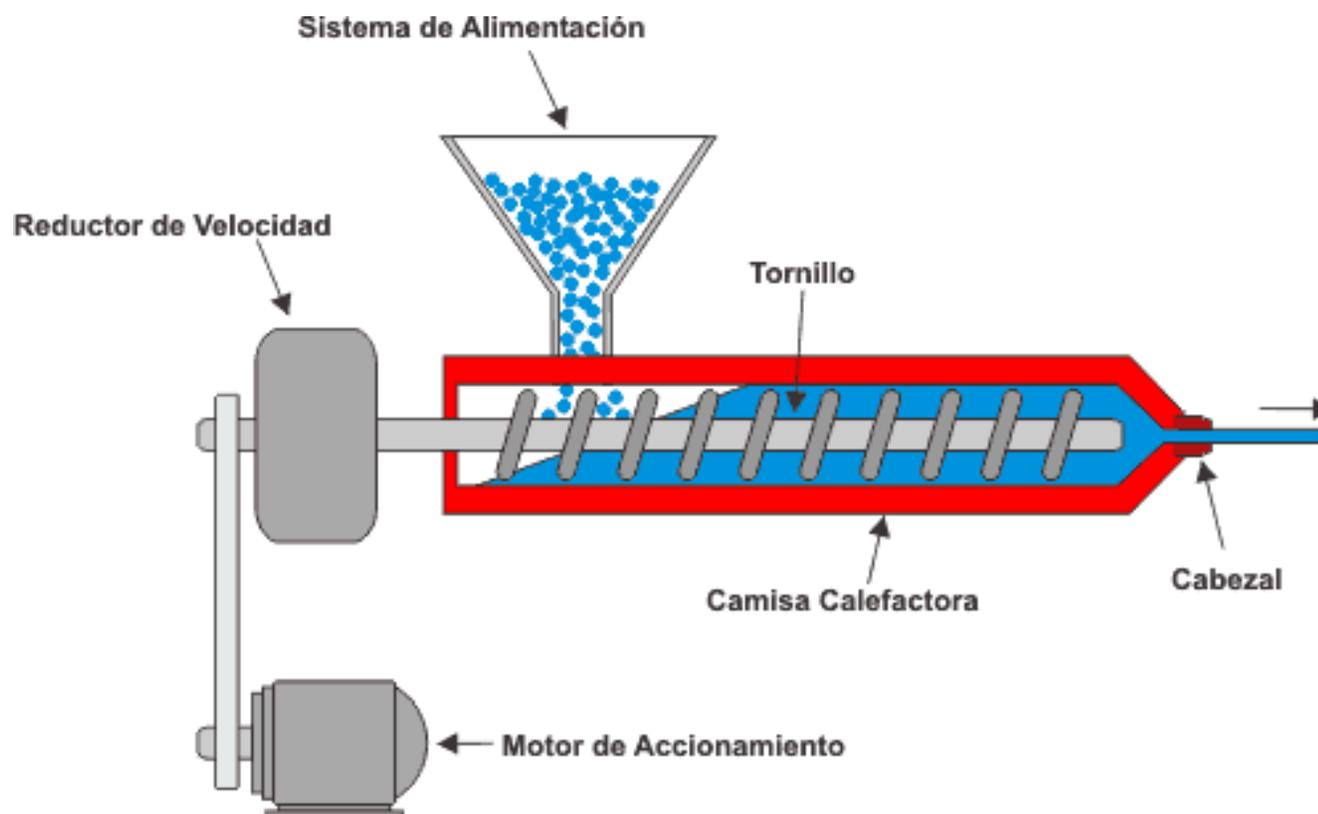
A partir de una dFDN inicial del 47,4 los concentrados generan efectos negativos

FORRAJES EXTRUIDOS



Qué es la extrusión?

- Es un proceso mecánico en el que el material es transportado a través de una camisa metálica mediante un tornillo sin fin y es forzado a salir por un espacio pequeño.

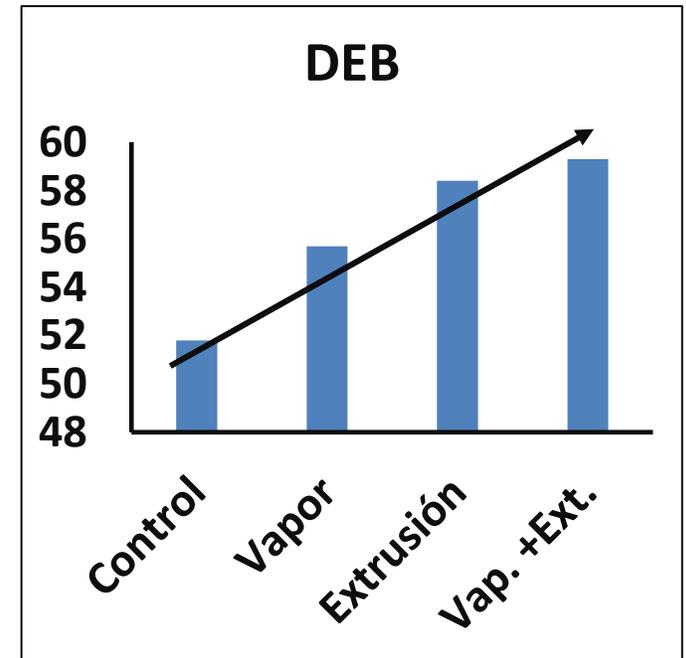
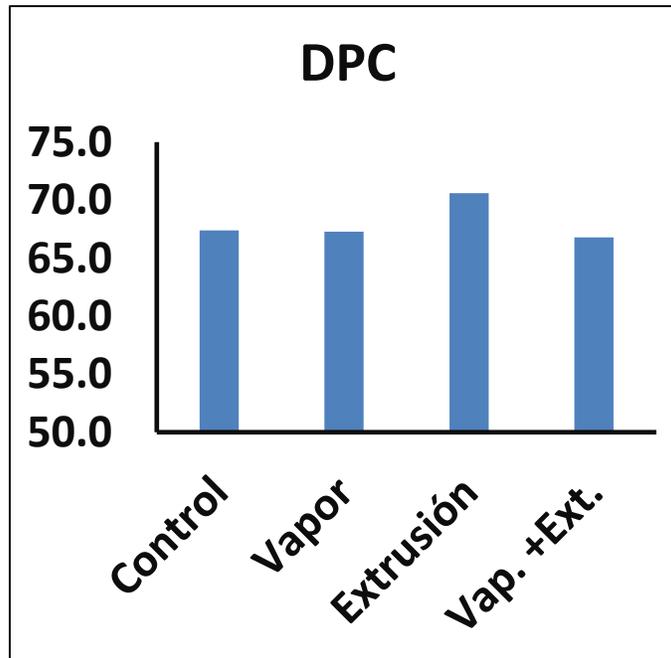
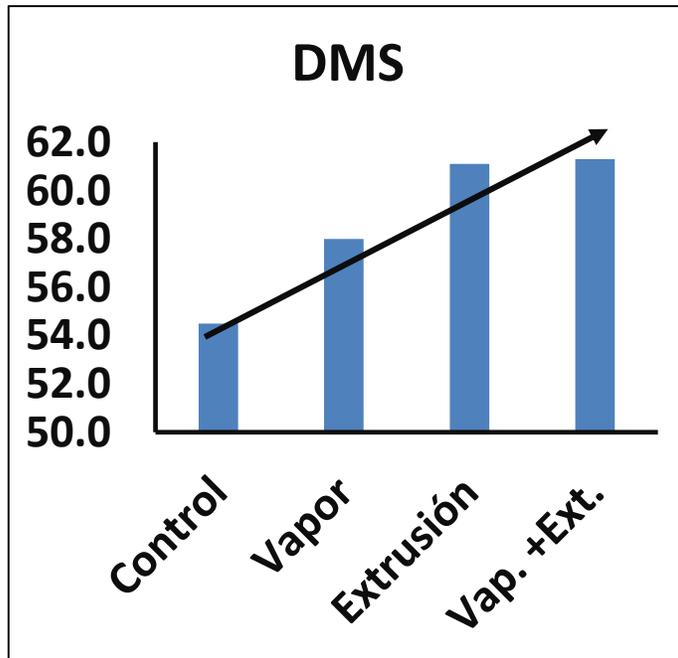


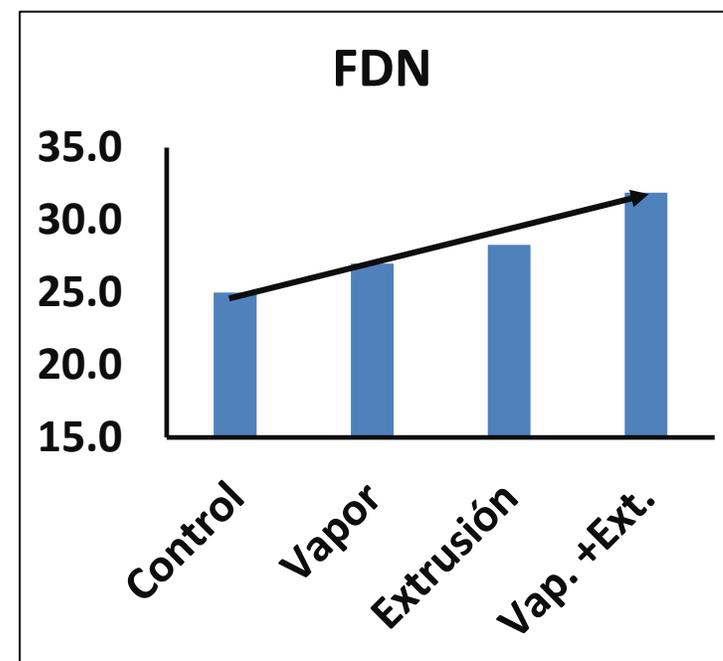
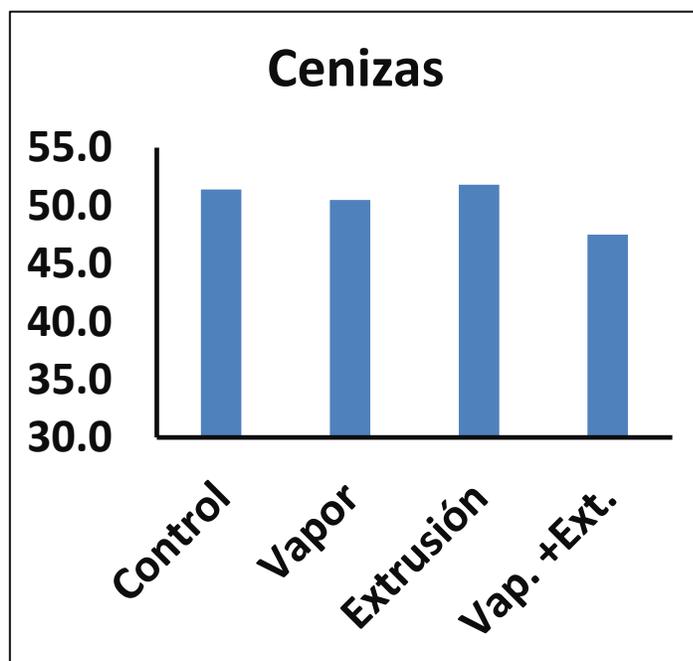
Alimentación animal



Effects of raw material extrusion and steam conditioning on feed pellet quality and nutrient digestibility of growing meat rabbits

Kuoyao Liao, Jingyi Cai*, Zhujun Shi, Gang Tian, Dong Yan, Delin Chen





Extrusión húmeda del pasto Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*)

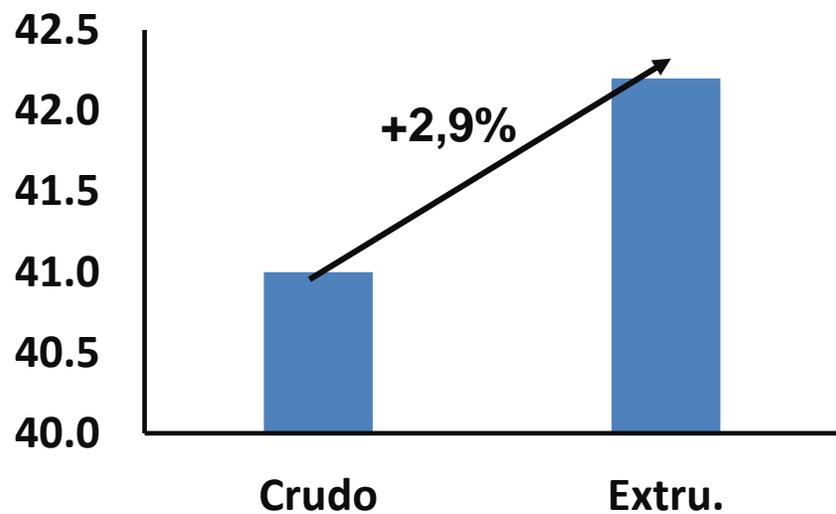
Ligia Jaimes C^{1*} M.Sc; Esdras Mendoza O² I.A; Cristian Menjivar D² I.A;
Elsy Montoya A² I.A; Ángel Giraldo M³ Ph.D; Héctor Correa C³ Ph.D.

Tabla 1. Comparación de la composición química del pasto kikuyo crudo y del bagazo obtenido por extrusión (% de MS).

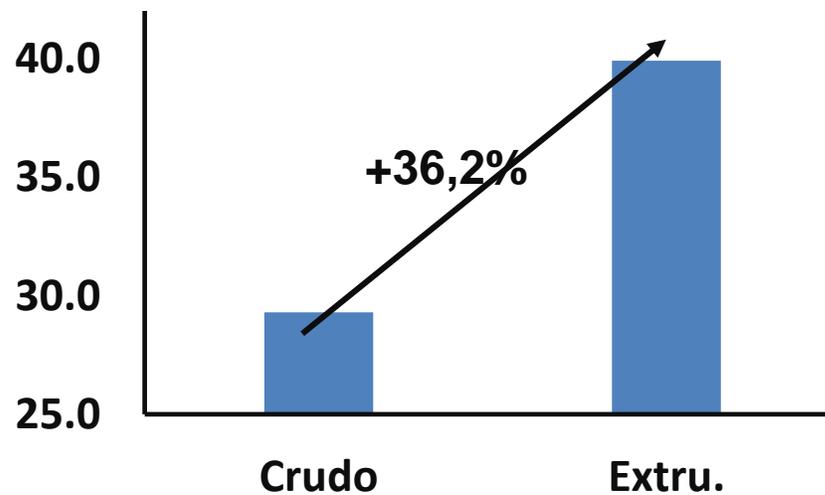
Fracción	Crudo	Bagazo	CME	p
PC*	14.9	12.8	0.403	0.001
FDN	68.6	77.3	1.54	0.001
FDA	34.7	38.0	0.14	0.001
LDA	4.67	5.22	0.382	0.154
Cenizas	10.1	5.56	0.065	0.001
Ca	0.415	0.310	0.0005	0.001
P	0.545	0.302	0.0002	0.001
K	2.67	1.05	0.012	0.001

***PC**: proteína cruda; **FDN**: fibra en detergente neutro; **FDA**: fibra en detergente ácido; **LDA**: lignina en detergente ácido; **Ca**: calcio; **P**: fósforo; **K**: potasio; **CME**: Cuadrado Medio del Error; **p**: probabilidad

DIVMS



DIVFDN

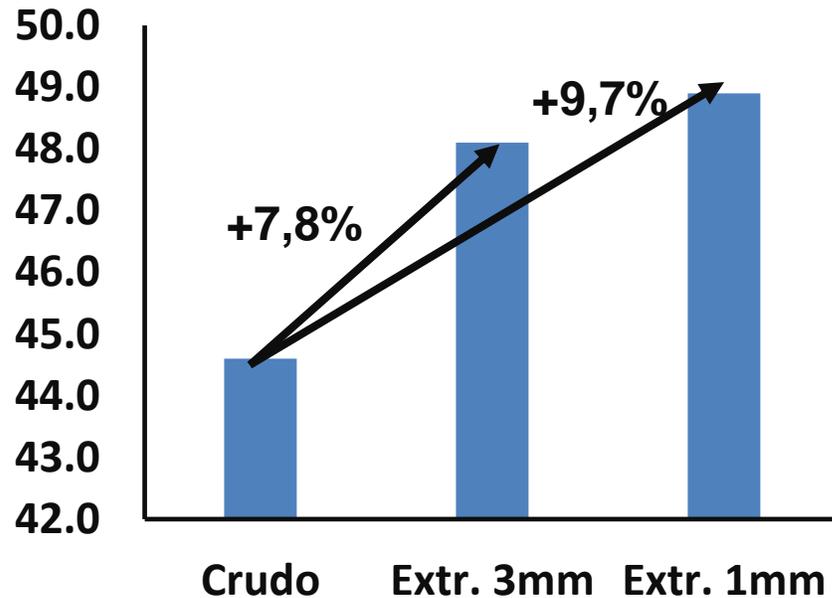


Hidrólisis enzimática del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp) sometido a extrusión húmeda

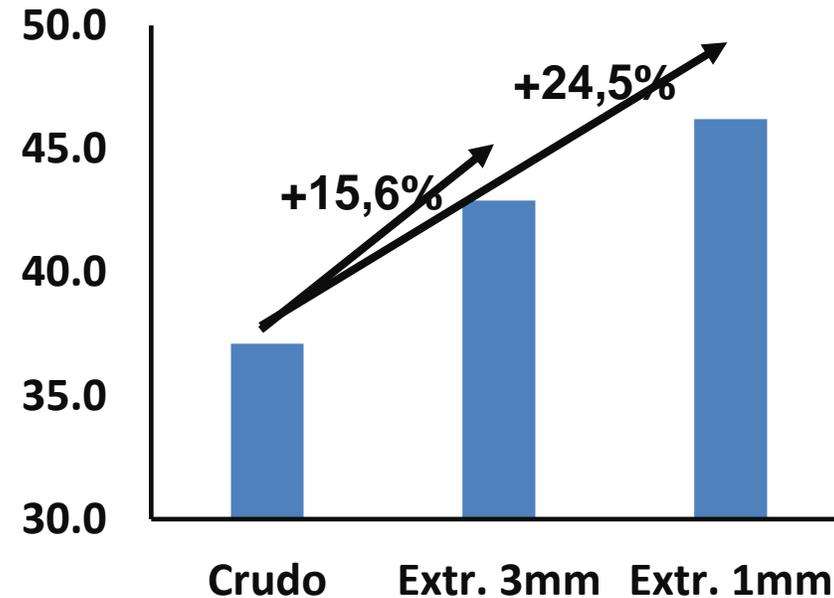
(2021)

Ligia Johana Jaimes Cruz¹, Cristian Adoni Menjivar Dominguez², Elsy Valeska Montoya Almendarez², Esdras Omar Mendoza Orellana², Héctor Jairo Correa Cardona^{3*}, Ángel Giraldo Mejía³, Ángela Adriana Ruíz-Colorado⁴

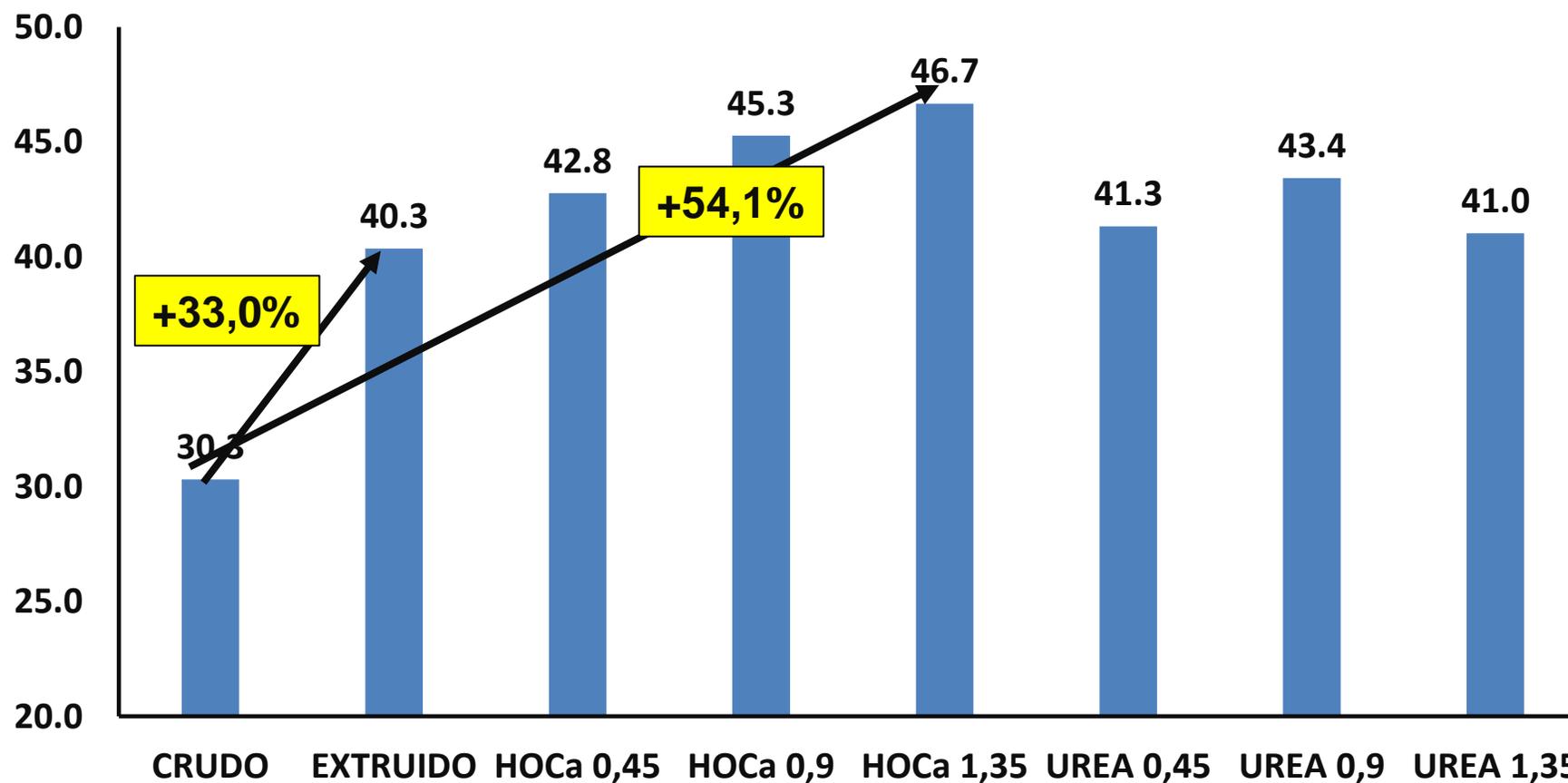
DIVMD



DIVFDN



Efecto del proceso de extrusión y tratamientos alcalinos sobre la DIVFDN del pasto maralfalfa



Tratamiento

Jaimes et al (en publicación)

CONCLUSIONES

- El pasto kikuyo presenta niveles bajos de energía disponible debido al alto contenido de FDN y bajo de CNE
- Esto limita la DMS, el CMS y a producción de leche
- La suplementación con alimentos concentrados suplen el aporte limitado de energía del pasto mejorando la producción de leche pero reduciendo la DFDN y el CMS del pasto. Son la base de los sistemas de producción en los que se busca **maximizar la producción animal/ha**

CONCLUSIONES

- La suplementación con ensilajes ejerce un efecto de sustitución muy alto (1.0:1.0) con poco efecto sobre la producción y/o calidad de la leche, incrementando el costo de producción por alimentación.
- La suplementación con sales y BMN mejoran la DFDN, el CMS y la producción de leche siendo la base de los sistemas de producción que buscan **maximizar el potencial productivo de la pradera**, reduciendo el costo de producción por alimentación

GRACIAS