

Título de la charla: “Digestibilidad in vitro de la pared celular de forrajes utilizados en fincas comerciales de altura y bajura en Costa Rica”

Presentador: Ing. Carlos M. Campos Granados, Docente-investigador Escuela de Zootecnia/Centro de Investigación en Nutrición Animal (CINA), Universidad de Costa Rica, el 01 de noviembre de 2016.

Los forrajes son un componente necesario de las dietas del ganado bovino, porque proporcionan la fibra larga necesaria para optimizar la función del rumen. Debido a que la calidad del forraje es muy variable, ésta debe ser evaluada antes de formular las dietas.

Los forrajes se han analizado tradicionalmente para conocer el contenido de proteína cruda y la concentración de fibras, debido a su efecto directo en la formulación de dietas. Más recientemente la digestibilidad de la fibra neutro detergente se ha identificado in vitro, como un importante parámetro de calidad que es muy variable entre los forrajes y que tiene efectos consistentes sobre la productividad de los animales (Oba y Allen, 2011).

Cuando se utilizan dietas altas en energía y bajas en fibra, las vacas regulan la ingesta al satisfacer su demanda de energía para la producción, cuando las dietas son bajas en energía y con altos contenidos de fibra, las vacas limitan la ingesta de acuerdo a la capacidad de llenado (Krizsan et al., 2013). La FDN está negativamente relacionada con la densidad de energía y positivamente relacionada con el llenado físico del rumen y por lo tanto, en relación directa con los dos mecanismos de regulación de la ingesta.

La información presentada en esta charla se generó a partir del proyecto de investigación 739-B5-142: “Determinación de la digestibilidad in vitro de la fibra detergente neutro (FDN) de los forrajes utilizados en las fincas de producción comercial de Costa Rica”, inscrito en la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica.

Para los forrajes de piso se utilizaron 9 especies, cuatro de zona alta (ryegrass, kikuyo, festulolium y estrella africana) y cinco de zona baja (mulato, braquipará, mombaza, limpoglass y ratana). Para los forrajes de corte se utilizaron 8 especies, en fincas de zona alta (avena forrajera, sorgo negro) y de zona baja (Limpoglass, King Grass, Camerún, braquipará, Mombaza, híbrido Cuba 22). Para todos los materiales se realizaron 5 muestreos a lo largo del año, considerando época lluviosa, transición y época seca. Se consideraron 3 edades de cosecha diferentes, debido a la influencia que tiene este factor sobre la digestibilidad de la FDN.

Una vez recolectadas las muestras en el campo, se procedió a ingresarlas en el Centro de Investigación en Nutrición Animal (CINA), para realizarles los análisis de laboratorio correspondientes a fibra detergente neutro (FDN), digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) y digestibilidad de la FDN (Van Soest y Robertson, 1985) en el Laboratorio de Bromatología de Forrajes.

Los principales resultados obtenidos se muestran en los cuadros a continuación.

**Cuadro 1.** Materia seca, FDN, DIVMS, dFDN y edad fenológica (# de hojas) de 4 forrajes de altura a tres 3 edades de cosecha diferentes.

Forraje	Edad de cosecha	# de hojas	MS (%)	FDN (%)	DIVMS (%)	dFDN (%)
	24	1,5	13,73 <sup>a</sup>	42,96 <sup>abc</sup>	89,30 <sup>de</sup>	75,60 <sup>c</sup>
	29	2,5	13,86 <sup>a</sup>	43,72 <sup>abc</sup>	88,72 <sup>cde</sup>	73,58 <sup>bc</sup>
	34	3,5	14,89 <sup>a</sup>	44,94 <sup>bc</sup>	88,27 <sup>cde</sup>	73,56 <sup>bc</sup>
	25	3,5	13,04 <sup>a</sup>	54,26 <sup>d</sup>	83,92 <sup>cde</sup>	70,60 <sup>abc</sup>
	29	4,5	13,06 <sup>a</sup>	54,34 <sup>d</sup>	81,36 <sup>bcd</sup>	65,82 <sup>abc</sup>
	33	5,5	13,31 <sup>a</sup>	55,54 <sup>de</sup>	80,14 <sup>abc</sup>	64,50 <sup>abc</sup>
	24	1,5	11,96 <sup>a</sup>	41,14 <sup>a</sup>	91,84 <sup>e</sup>	80,22 <sup>c</sup>
	27	2,5	12,42 <sup>a</sup>	42,08 <sup>ab</sup>	90,72 <sup>e</sup>	79,58 <sup>c</sup>
	33	3,5	13,56 <sup>a</sup>	45,54 <sup>c</sup>	90,64 <sup>e</sup>	77,80 <sup>c</sup>
	21	3,5	19,96 <sup>b</sup>	58,44 <sup>ef</sup>	74,10 <sup>ab</sup>	57,26 <sup>ab</sup>
	28	4,5	20,54 <sup>bc</sup>	58,98 <sup>f</sup>	73,08 <sup>ab</sup>	56,76 <sup>ab</sup>
	35	5,5	23,58 <sup>c</sup>	60,48 <sup>f</sup>	72,02 <sup>a</sup>	54,20 <sup>a</sup>

**Cuadro 2.** Materia seca, FDN, DIVMS, dFDN y edad fenológica (# de hojas) de 5 forrajes de bajura a tres 3 edades de cosecha diferentes.

Forraje	Edad de cosecha	# de hojas	MS (%)	FDN (%)	DIVMS (%)	dFDN (%)
Mulato	20	3,5	14,83 <sup>a</sup>	60,00 <sup>a</sup>	74,22 <sup>a</sup>	58,78 <sup>a</sup>
	22	4,5	15,21 <sup>a</sup>	62,56 <sup>ab</sup>	73,72 <sup>a</sup>	58,70 <sup>a</sup>
	24	5,5	15,62 <sup>a</sup>	66,32 <sup>bc</sup>	70,08 <sup>a</sup>	54,78 <sup>a</sup>
Braquipará	20	3,5	13,37 <sup>a</sup>	63,84 <sup>bc</sup>	72,24 <sup>a</sup>	56,58 <sup>a</sup>
	22	4,5	13,47 <sup>a</sup>	63,86 <sup>bc</sup>	70,92 <sup>a</sup>	55,74 <sup>a</sup>
	24	6,5	14,07 <sup>a</sup>	65,38 <sup>bc</sup>	70,42 <sup>a</sup>	54,46 <sup>a</sup>
Limpograss	20	2,5	24,00 <sup>b</sup>	73,14 <sup>d</sup>	62,82 <sup>a</sup>	50,50 <sup>a</sup>
	22	3,5	25,25 <sup>b</sup>	73,96 <sup>d</sup>	62,80 <sup>a</sup>	49,88 <sup>a</sup>
	24	4,5	25,58 <sup>b</sup>	74,78 <sup>d</sup>	61,06 <sup>a</sup>	46,92 <sup>a</sup>
Mombaza	15	2	15,06 <sup>a</sup>	65,68 <sup>bc</sup>	72,10 <sup>a</sup>	56,64 <sup>a</sup>
	17	3	15,83 <sup>a</sup>	67,30 <sup>c</sup>	70,18 <sup>a</sup>	55,86 <sup>a</sup>
	19	4	16,19 <sup>a</sup>	67,70 <sup>c</sup>	70,02 <sup>a</sup>	55,34 <sup>a</sup>
Ratana	16	2	15,53 <sup>a</sup>	64,06 <sup>bc</sup>	73,42 <sup>a</sup>	58,70 <sup>a</sup>
	18	3	15,71 <sup>a</sup>	64,46 <sup>bc</sup>	72,92 <sup>a</sup>	57,90 <sup>a</sup>
	20	4	15,73 <sup>a</sup>	65,30 <sup>bc</sup>	71,22 <sup>a</sup>	56,00 <sup>a</sup>

**Cuadro 3.** Materia seca, FDN, DIVMS y DIVFDN de ocho forrajes de corte a tres edades de cosecha diferentes.

Forraje	Edad de cosecha (días)	MS (%)	FDN (%)	DIVMS (%)	DIVFDN (%)
	30	15,20a	43,30a	91,07g	79,70e
	45	18,90a	45,53ab	88,30fg	74,33de
	60	21,08a	51,47abc	82,83defg	67,10bcde
	30	14,47a	54,87bcd	85,80efg	74,03de
	45	15,33a	59,37cdef	82,87defg	71,00cde
	60	19,25a	62,03defghij	79,90cdefg	67,53bcde
	22	13,90a	57,73cde	80,80cdefg	67,10abcde
	35	13,97a	59,70cdefg	79,73cdefg	66,30abcde
	60	18,90a	67,60efghij	69,90abcd	55,47abc
	30	15,80a	64,70defghij	78,37bcdefg	67,27bcde
	45	16,30a	66,07efghij	78,00bcdef	66,05abcde
	60	20,55a	70,35hij	73,45abcde	62,30abcd
	15	16,10a	62,63defghij	78,07bcdef	65,13abcde
	25	20,23a	67,63efghij	70,67abcd	56,63abc

(Panicum maximum)	35	20,30a	71,10ij	64,23a	49,80a
	70	15,63a	66,03efghij	77,30bcdef	65,77abcde
	80	17,50a	66,57efghij	69,73abc	56,23abc
	90	19,67a	69,77ghij	69,37abc	54,83abc
	25	14,33a	60,70cdefgh	78,07bcdef	64,43abcde
	35	14,43a	61,63cdefgh	77,17abcdef	63,73abcde
	45	14,60a	62,60defghij	75,73abcdef	60,10abcd
	30	11,55a	63,90defghij	76,95abcdef	64,10abcde
	45	15,25a	68,30fghij	71,60abcd	58,45abcd
	65	19,00a	72,37j	66,00ab	53,03ab

La edad de cosecha tiene un impacto directo sobre el aprovechamiento de la pared celular de los forrajes, tanto de piso como de corte.

Este valor a su vez impacta el contenido energético de estos materiales, lo que se traduce en efectos directos sobre la producción de leche y carne.

Los valores de digestibilidad de la materia seca y de la FDN más altos se mostraron en los forrajes de altura con respecto a los forrajes de bajura, tanto en piso como en corte.

Esto podría explicar en parte el mayor potencial de estos forrajes para producción de leche y carne, en condiciones tropicales.