

# Suplementación a mínimo costo con baja concentración de proteína para vacas lecheras del trópico alto colombiano

Avellaneda Y<sup>1</sup>, Mancipe E, Vargas JJ  
<sup>1</sup>yavellaneda@corpoica.org.co

## INTRODUCCIÓN

La ganadería del trópico alto colombiano produce el 45 % del volumen nacional de leche con el 6.4 % del hato nacional, lo que le confiere un alto nivel de importancia en el ámbito agropecuario. Por otro lado, los sistemas de producción corresponden a modelos pastoriles que usan forrajes con altas concentraciones de proteína cruda, sin embargo, se usan altas cantidades de suplementos alimenticios que no están balanceados (PC > 18%), lo cual eleva los costos de producción de leche (41 % corresponde a suplementación), disminuye la eficiencia productiva del animal y aumenta la excreción de nitrógeno al ambiente.

## METODOLOGÍA

Se realizaron tres ensayos (uno en cada finca) en donde se compararon los costos de alimentación, la respuesta productiva y composicional láctea de tres estrategias de suplementación (dos mezclas a mínimo costo y un suplemento comercial).

Tabla 1: Características productivas y del forraje de las fincas seleccionadas

Finca	La Fuente	Ubasa	Quebraditas
Peso promedio (kg)	580	530	580
Producción leche (l/vaca/d)	17.1	15.5	13.3
Días en leche	138.7	176.3	144.3
Suplemento (kg/vaca/d)	4.3	5.4	2.5
Forraje <sup>1</sup>	63%K. 37%R	90%K. 7%R	85%K. 8%R
Tiempo de rotación	63 d	28 d	42 d
Aforo (kg MS/m <sup>2</sup> )	0.30	0.28	0.38
PC (%)	13.3	19.9	21.6
FDN (%)	56.8	54.7	53.4
FDA (%)	25.5	26.9	25.8
ENI (Mcal Kg <sup>-1</sup> MS)	1.23	1.38	1.42

<sup>1</sup> K: Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) y R: Raigrás (*Lolium spp*)

Tabla 2: Composición nutricional de los suplementos evaluados

Componente/ finca -suplemento <sup>1</sup>	La Fuente			Ubasa			Quebraditas				
	S1	S2	C	S1	S2	C	S1	1-2	3-4	5-6	C
PC (%)	8.0	13.2	18.2	9.8	11.8	19.4	11.0	11.0	11.5	12.1	21.1
PIR (%)	48.6	60.4	50.2	44.0	60.2	51.2	40.7	40.7	44.2	44.5	48.9
Almidón (%)	31.3	22.7	26.4	22.6	22.9	31.7	16.5	16.5	18.3	20.3	24.1
FDN (%)	12.3	22.7	25.6	18.7	14.5	25.3	20.9	20.9	18.4	17.5	26.4
ENI (Mcal/kg MS)	1.82	1.81	1.71	1.72	1.90	1.67	1.70	1.70	1.80	1.90	1.71
Precio (\$/kg MS)	0.29	0.32	0.33	0.27	0.30	0.33	0.27	0.27	0.29	0.31	0.34

<sup>1</sup> S1: Suplemento estratégico 1. S2: Suplemento estratégico 2. C: Suplemento comercial. <sup>2</sup> el suplemento 2 cambio cada 2 semanas.

## Sujetos experimentales



24 vacas de la raza Holstein en cada finca

## Variables evaluadas



- Producción de leche
- Composición láctea
- Nitrógeno ureico en leche
- Peso y condición corporal
- Costo de la suplementación

## Análisis estadístico

La información se analizó por finca como un diseño completamente al azar con arreglo factorial de medidas repetidas, considerando la medición del día 0 como covariable (MIXED de SAS, versión 9.1).

## RESULTADOS

Tabla 3: Medias ajustadas (Error estándar) de producción y calidad de la leche de vacas alimentadas con diferentes tipos de suplementos alimenticios

Finca	Tratamiento	Producción leche corregida al 4%		Composición láctea			Condición corporal	
		Predicha	Observada	Grasa	Proteína	Sólidos totales		
		Kg d <sup>-1</sup>		%			md dl <sup>-1</sup>	
La Fuente	Control	16,8	16,0 (1,12)	3,80 (0,12)	3,02 (0,06)	12,0 (0,22)	15,0 <sup>a</sup> (0,83)	3,1 (0,03)
	S1	17,6	16,5 (0,98)	3,78 (0,12)	3,00 (0,07)	11,7 (0,23)	12,7 <sup>a</sup> (0,48)	3,1 (0,05)
	S2	16,7	16,4 (0,85)	3,97 (0,13)	3,02 (0,06)	11,9 (0,23)	14,5 <sup>b</sup> (0,46)	3,1 (0,03)
	P1 <							
	T	-	ns	ns	ns	ns	*	ns
M	-	*	ns	ns	**	***	ns	-
TxM	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
Ubasa	Control	15,9	15,3 (0,75)	3,79 (0,20)	3,01 (0,07)	11,5 (0,24)	16,0 (1,02)	3,1 (0,06)
	S1	16,2	16,2 (0,69)	3,80 (0,19)	2,99 (0,07)	11,5 (0,22)	14,1 (0,65)	3,1 (0,07)
	S2	17,1	14,8 (1,03)	3,67 (0,19)	2,98 (0,07)	11,3 (0,21)	14,0 (0,65)	3,2 (0,05)
	P <							
	T	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
M	-	*	+	**	***	***	*	-
TxM	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
Quebraditas	Control	18,2	17,3 (3,01)	3,80 (0,71)	2,91 (0,07)	11,9 (0,91)	18,6 (0,41)	3,10 (0,131)
	S1	18,5	18,2 (1,16)	3,95 (0,26)	2,94 (0,03)	12,2 (0,34)	17,5 (0,17)	3,13 (0,039)
	S2	20,6	20,9 (1,27)	4,10 (0,30)	2,96 (0,03)	12,4 (0,38)	17,1 (0,20)	3,08 (0,097)
	P <							
	T	-	ns	ns	ns	ns	+	ns
M	-	ns	ns	+	***	*	-	
TxM	-	ns	ns	ns	ns	*	-	

a,b. Letras diferentes dentro de la misma columna, representa diferencias significativas. ns: no significativo; +: p<0,1; \*: p<0,05; \*\*: p<0,01; \*\*\*: p<0,001. T: Efecto del tratamiento de suplementación; M: Efecto del día de muestreo. TxM: Efecto de la interacción entre el día de muestreo y el tratamiento.

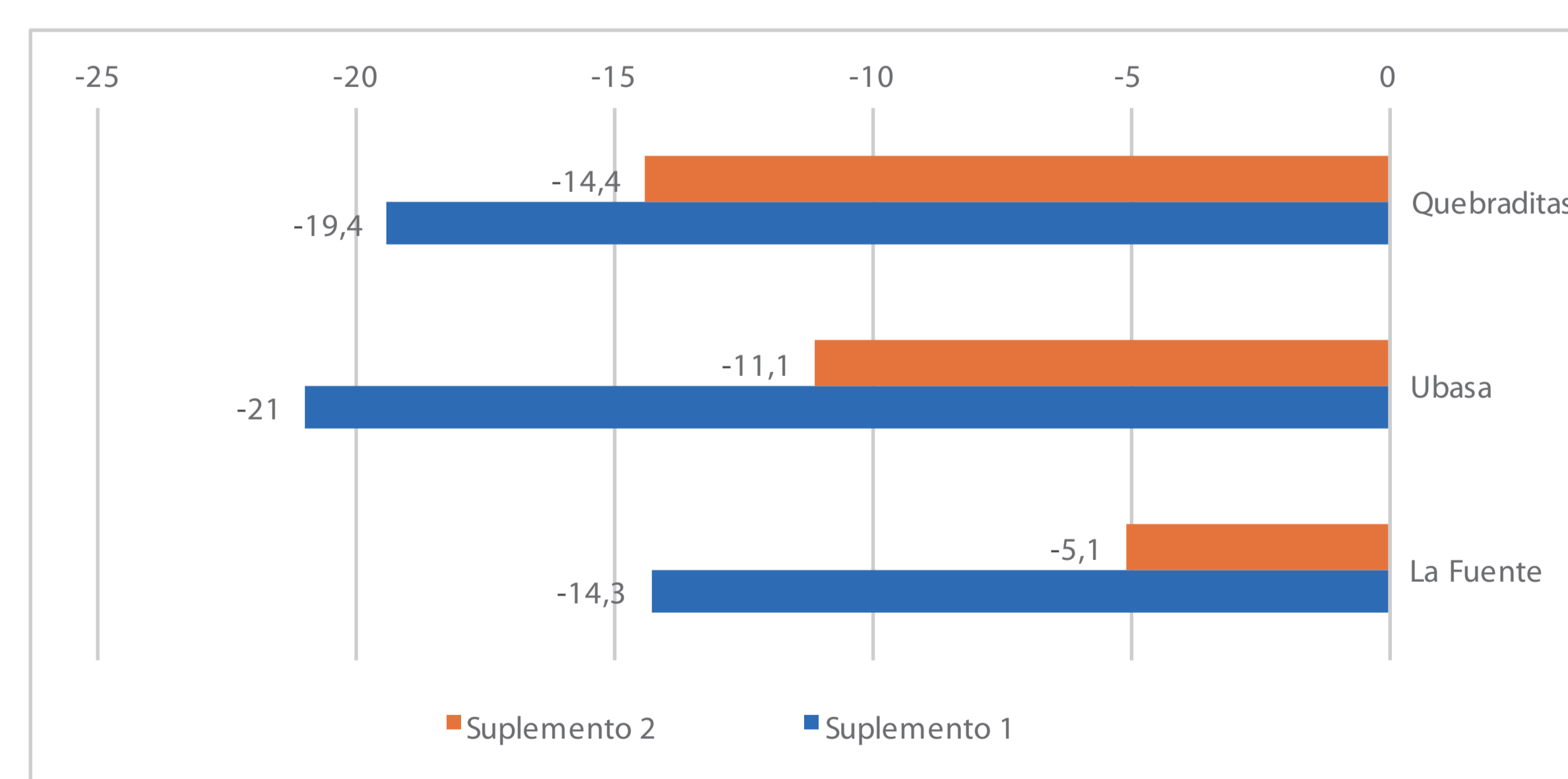


Figura 1: Diferencia (%) en los costos de suplementación de las alternativas evaluadas frente al suplemento comercial en los experimentos realizados.

## CONCLUSIONES

La suplementación a mínimo costo, con bajas concentraciones de PC, no afectó la producción o calidad composicional de la leche, pero redujo la excreción de nitrógeno vía leche en 9.5 % en promedio.

La utilización de suplementos bajos en proteína, formulados a mínimo costo con recursos disponibles a nivel local, disminuye los costos por suplementación entre 5.1 y 19.4 %.