



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

Congreso Nacional Lechero 2022

15 y 16 de Noviembre - Wyndham San José Herradura

Formulando dietas con Aminoácidos en tiempos de crisis.

Ing. Armando Zúñiga Rodríguez.
Especialista Técnico de Lechería.
Jefo Nutrition, Inc.



Temas a desarrollar:

- Reflexión sobre la situación que enfrentan los productores de leche en Costa Rica.
- Importancia de los aminoácidos en las dietas de vacas lecheras.
 - Enfocarse en un balance de aminoácidos y no de proteína cruda.
- Planteamiento de estrategias de inclusión de aminoácidos limitantes protegidos, dentro de los programas de alimentación de vacas lecheras.
 - Importancia de inclusión de aminoácidos limitantes protegidos durante el en el período de transición.



Indicadores productivos y económicos de Fincas de Costa Rica 2020 vrs 2022

Enero – Marzo 2020

Vacas en ordeño promedio	88
Máximo	226
Mínimo	21

Kg /leche/vaca/día promedio	19,8
Máximo	30,6
Mínimo	11

Precio pagado por kg/leche	₡327,2
Máximo	₡348,1
Mínimo	₡279,9

	kg /leche	% del ingreso en leche
Costo promedio de alimentación	₡131,6	40,30%
Máximo	₡174,4	51,10%
Mínimo	₡107,7	31,90%

	vaca/día	% del ingreso en leche
Ingreso sobre costo de alimentación (ISCA)	₡3.857,0	59,70%
Máximo	₡5.843,0	68,10%
Mínimo	₡1.976,5	48,90%

+ 8%

+ 23%

- 3%

Enero a Marzo 2022

Vacas en ordeño promedio	88
Máximo	243
Mínimo	22

Kg /leche/vaca/día promedio	19,8
Máximo	33,2
Mínimo	11,9

Precio pagado por kg/leche	₡352,4
Máximo	₡373,0
Mínimo	₡316,0

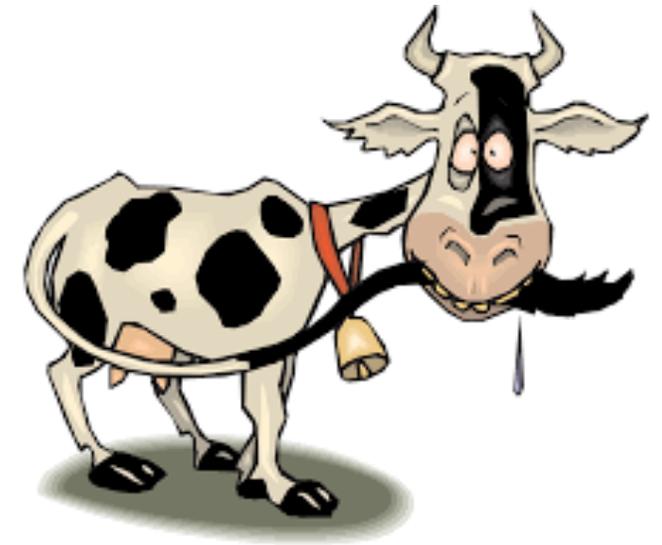
	kg /leche	% del ingreso en leche
Costo promedio de alimentación	₡161,0	45,70%
Máximo	₡200,7	60,20%
Mínimo	₡93,4	28,10%

	vaca/día	% del ingreso en leche
Ingreso sobre costo de alimentación (ISCA)	₡3.754,0	54,30%
Máximo	₡7.214,8	71,00%
Mínimo	₡1.794,0	37,70%

Congreso Nacional Lechero 2022

Algunas reacciones del productor.

- Vender vacas.
- Reducir el uso de alimento balanceado.
- Utilizar subproductos agroindustriales.
- Reducir el uso de fertilizantes químicos para el pasto.
- Reducir la compra de otros insumos.
- Reducir las inversiones.
- Solicitar apoyo profesional.

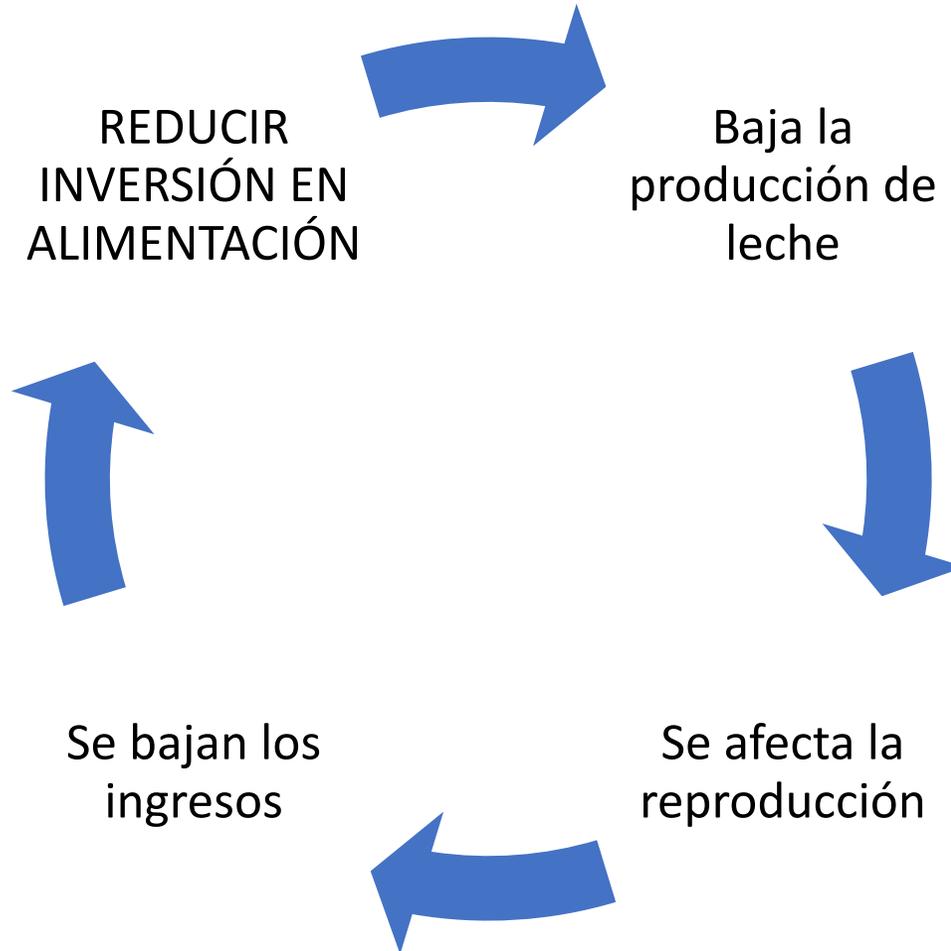


TEMOR

Congreso Nacional Lechero 2022



Cuidado con los ciclos que generan menor liquidez



Hoy lo único seguro es el cambio..... Tenemos que adaptarnos si o si

HOY debemos trabajar cada lechería como una Empresa Lechera y buscar eficiencia.



Puntos claves

- Produzcan comida, la leche entra por la boca, vacas con hambre, no producen, ni se reproducen.
- Produzcan forrajes de calidad y aseguremos un consumo mínimo.
- Si su productividad no es la esperada y ya se ha trabajado para mejorarla, evaluemos alternativas diferentes para tener resultados diferentes.





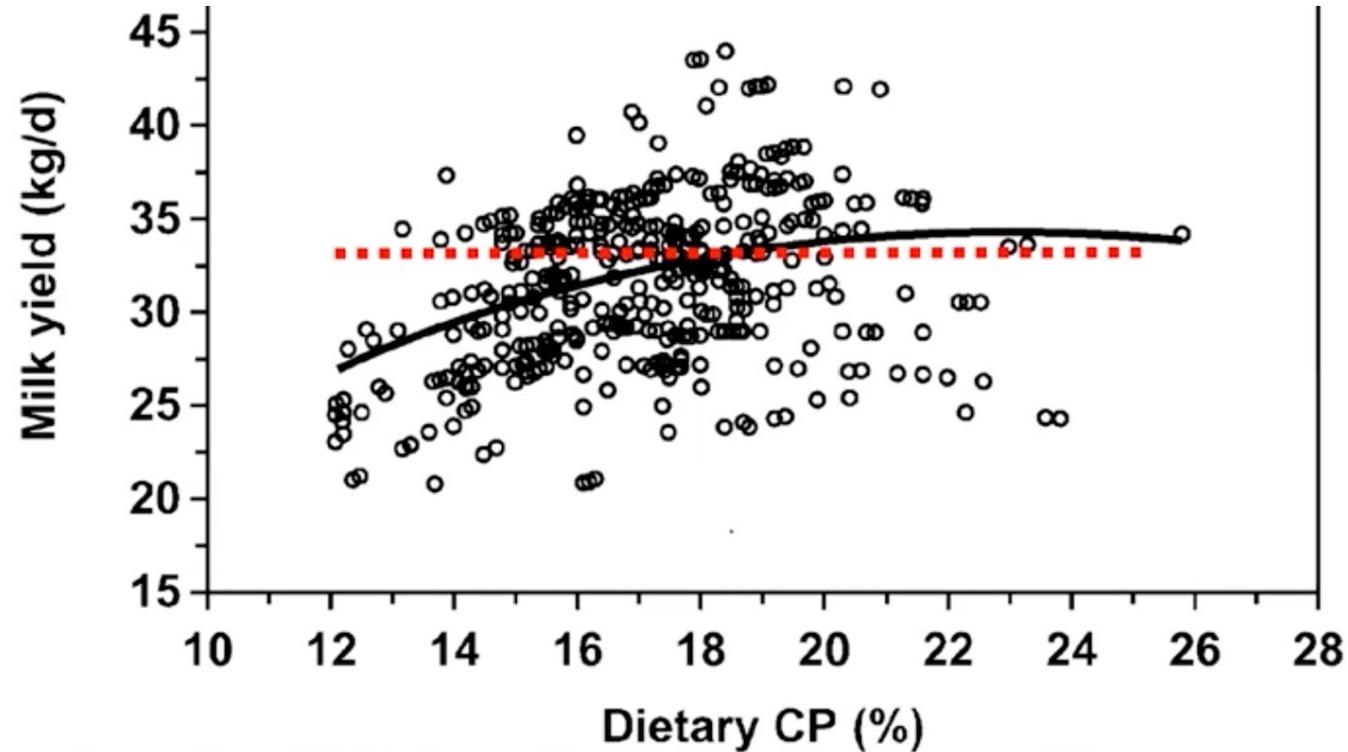
CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

Congreso Nacional Lechero 2022

15 y 16 de Noviembre - Wyndham San José Herradura

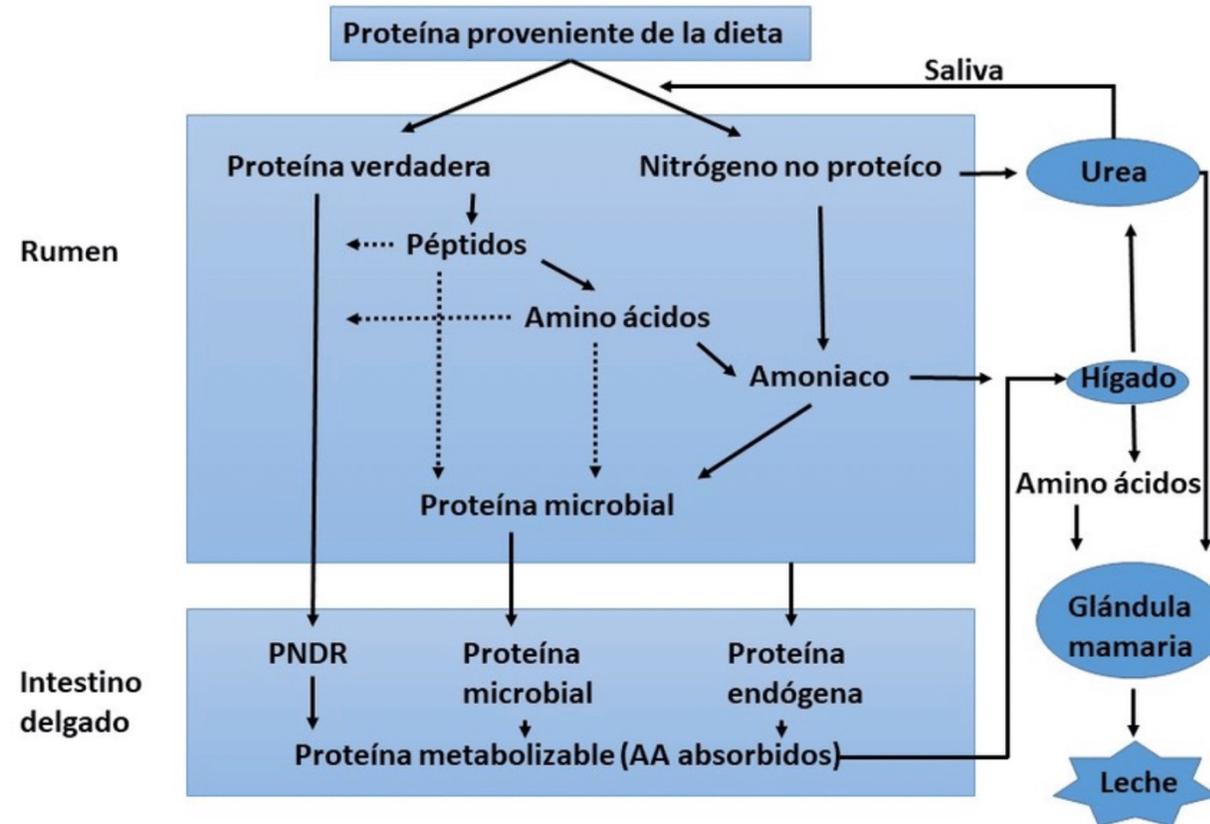
Balancear dietas por Aminoácidos y
no por Proteína Cruda

Relación entre la producción de leche y el nivel de % PC de la dieta.



Ipharraguerre y Clark, 2005

Metabolismo del nitrógeno en Rumiantes



Esquema del metabolismo del nitrógeno en un rumiante (PNDR = proteína no degradable en el rumen)
(Adaptado de Spek, Dijkstra, Van Duinkerken y Bannink, 2013).

Objetivos del balance de proteína en vacas lecheras

- 1. Ofrecer fuentes de nitrógeno (amoníaco) y/o proteína degradable en rumen.
 - Necesario para el crecimiento de microorganismos del rumen y por lo tanto para la fermentación de carbohidratos.
- 2. Suplir proteína metabolizable, los aminoácidos esenciales y no esenciales para cumplir con los requerimientos de mantenimiento, crecimiento y lactancia del ganado lechero.
- 3. Evitar los excesos, que generen alta excreción de nitrógeno en orina y heces, causando pérdidas económicas y contaminación ambiental.

Importancia de aminoácidos.

- Los aminoácidos se requieren para la síntesis de diversas proteínas, diariamente y en grandes cantidades.
- Los aminoácidos también son reguladores clave de diversos procesos patológicos y fisiológicos, incluyendo respuestas inmunitarias. (Schwab 2012).
- Son utilizados para la síntesis de todos los otros compuestos nitrogenados tales como hormonas, neurotransmisores, nucleótidos (ARN y ADN), histamina, poliaminas, entre otros (Schwab 2012).

AMINOÁCIDOS ESENCIALES PARA VACAS LECHERAS

Son diez (10) los aminoácidos esenciales que deben ser proporcionados en cantidades suficientes en la dieta de vacas en lactancia:

- > **Metionina**
- > **Lisina**
- > **Histidina**
- > Isoleucina
- > Leucina
- > Arginina
- > Fenilalanina
- > Treonina
- > Triptófano
- > Valina

La metionina es el primer aminoácido limitante; la lisina es el segundo. Dependiendo de la dieta, la histidina puede ser el tercer aminoácido limitante.

Aminoácidos limitantes.

- La Lisina y Metionina son limitantes, porque son aminoácidos esenciales y hay baja concentración en la proteína de la dieta. (NRC 2001).
- La lisina se identifica como el primer aminoácido limitante, cuando la dietas están basadas en maíz y sus derivados (Gluten feed de maíz o Destilado de maíz), como principal fuente de proteína.
- La metionina se considera limitante, cuando la dieta se compone de pequeñas cantidades de maíz, altas cantidades de forrajes o cuando las fuentes de proteína de sobrepaso se componen de productos derivados de la soya o proteínas de origen animal. (NRC 2001).

Composición de ingredientes proteicos para formulación de raciones de vacas lecheras.

Ingrediente	Proteína Cruda	Metionina	Lisina	Histidina
Harina de soya	47%	0,69%	3,14%	1,35%
Destilado de maíz	26%	0,60%	0,85%	0,81%
Harina de pescado menhaden	63%	1,60%	4,31%	1,48%
Semilla de algodón	22%	0,14%	0,87%	0,71%
Canola	41%	0,88%	2,28%	1,49%

Fuente: NDS profesional

Contenido de aminoácidos en Forrajes de Costa Rica (2010).

Nombre común	Nombre científico	Proteína Cruda	Metionina	Lisina	Histidina
Estrella Africana	Cynodon nlemfuensis	21%	0,31%	0,81%	0,29%
Kikuyo	Kikuyucloua clandestina	23%	0,30%	0,88%	0,36%
Rye grass	Lolium multiflorum	25%	0,23%	0,71%	0,30%
Tanner	Brachiaria arrecta	18%	0,23%	0,60%	0,35%
Mombaza	Panicum maximum cv Mombaza	13%	0,19%	0,53%	0,21%
Tanzania	Panicum maximum cv Tanzania	12%	0,16%	0,47%	0,23%
Toledo	Brachiaria brizantha CIAT 26110	11%	0,16%	0,39%	0,23%
King grass	Pennisetum purpureum	10%	0,14%	0,42%	0,17%

Valores de aminoácidos expresados como % de materia seca.

Fuente: Muestras tomadas en Costa Rica año 2010, analizadas en Francia.

Ingrediente	Proteína Cruda	Metionina	Lisina	Histidina
Ensilaje de maíz (60% FND)	6%	0,09%	0,17%	0,10%
Ensilaje de maíz (49% FND)	10%	0,15%	0,26%	0,16%

Fuente: NDS profesional

Ración para vacas lecheras en pastoreo en Costa Rica

Alimentos [15]	TC kg	MS kg	% CMS	\$/kg
F Forraje de pastoreo	50.000	8.750	38,71	0,010
F Forraje de corta	5.000	1.150	5,09	0,020
F Silopaca	1.000	0.280	1,24	0,070
C Pulpa de naranja peletizada	2.500	2.173	9,61	0,350
C Melaza de caña	0.700	0.528	2,34	0,200
C Harina de soya 47%	1.100	0.974	4,31	0,390
C Maiz Amarillo molido	7.200	6.336	28,03	0,390
C Destilado de maiz	0.700	0.618	2,73	0,470
I Sal blanca comun	0.036	0.036	0,16	0,170
C Acemite triqo	1.200	1.056	4,67	0,360
I Rumensin 80	0.002	0.002	0,01	4,680
C Calcifat	0.200	0.194	0,86	1,310
I Secuestrante micotoxinas	0.024	0.023	0,10	5,400
M Nucleo	0.348	0.342	1,51	2,000
I Carbonato de Calcio	0.144	0.143	0,63	0,100

Alimento	MS %	Suministro
PB	16.4943	3 728.4160
Proteína soluble	5.8269	1 317.1220
aFNDmo	35.2574	7 915.4220
Forraie aFNDn	26.6189	6 017.0000
CHO C uNDF	5.9186	1 337.8530
Azúcar (WSC)	4.4096	996.7668
Almidón	21.7686	4 920.6350
Fibra soluble	8.9568	2 024.6200
CNF	35.2286	7 963.1610
EE	4.5702	1 033.0670
AGT	3.8503	870.3225
Cenizas	8.6688	1 959.5080
Ca	1.0100	228.3131
P	0.4345	98.2209
Ma	0.4464	100.8949
K	2.1338	482.3392

Suministro	Saldo	% Neces.	g/MJ M
EM MJ/día	243,96	0,29	100,1
PM g/día	2 459,8	106,7	104,5
NH3-N gr	91,2	144,7	
FNDfe kg	5,58	0,38	107,4
Met gr	54,2	-3,2	94,4
Lis gr	155,1	-8,7	94,7
Lis:Met	2,86:1		
ENI MJ/kg	6,95		
PM % CMS	10,88		10,1

Excreción fecal y producción de estiércol	Composición fecal									
Total kg	N g	P g	K g	%	%	%				
Heces secas	7,11			CHO totales	52,05	NDF/NDF dieta	42,61	Humedad	17,92	
Heces húmede	39,70	219,63	65,24	405,09	Almidon	3,11	pdNDF/pdNDF diet	30,93	Proteína	19,30
Orina	21,34	198,29	1,30	24,70	Fibras solublr	1,00	Almidon/Almidon di	4,49	Lípidos	9,47
Estiércol húme	61,04	417,92	66,54	429,79	FND	47,42			Cenizas	19,18
Ingestión	596,55	98,22	482,34		uNDF	18,81				
Productivo	178,62	31,68	47,30		Lignina	8,27				

Ingestione	Verificación CMS	Forrajes/Concentrados	Relleno panza	Otras voces
Peso tot.kg	70,154	CMS tot.kg	22,604	F 45,04%
Peso TMR kg	70,154	CMS TMR kg	22,604	C 54,96%
CMS est. Kg	2,21 (±1,1 kg)	+0,40 (101,8%)	3,48 %PV	MS 32,2%
CA est. Kg	02,5 (±23 kg)	uNDFI %PV 0,21	NDFI %PV 1,22	fNDFI %PV 0,93

Costos	Eficiencia de la producción	Precio de la leche	
	Total	Adquirido	
Costo último guardado	\$/cabeza: 7,955	4,079	Hacienda La Lima
Costo/cabeza	\$/cabeza: 6,799	3,243	SET 1
Costo/kg MS	\$ 0,301	0,143	
Costo/kg leche	\$ 0,194	0,093	0,194

Producción actual	Producción pronosticada
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Balance de aminoácidos en la dieta utilizando granos.

Recetas Abrir archivo Guardar Guardar como Ofrecer a... Captura la versión Detalles alimentos Directrices Crear Mix Re-Mix Reportes Histórico receta Multitarea Cerrar

Alimentos [15]	TC kg	MS kg	% CMS	\$/kg
F Forraje de pastoreo	44,000	7,700	34,04	0,010
F Forraje de corta	5,000	1,150	5,08	0,020
F Silopaca	1,000	0,280	1,24	0,070
c Pulpa de naranja peletizada	2,500	2,173	9,61	0,350
c Melaza de caña	0,700	0,528	2,34	0,200
c Harina de soya 47%	2,000	1,771	7,83	0,390
c Maiz Amarillo molido	7,000	6,160	27,24	0,390
c Destilado de maiz	1,400	1,236	5,47	0,470
I Sal blanca comun	0,036	0,036	0,16	0,170
c Acemite triqo	1,000	0,880	3,89	0,360
I Rumensin 80	0,002	0,002	0,01	4,680
c Calcifat	0,200	0,194	0,86	1,310
I Secuestrante micotoxinas	0,024	0,023	0,10	5,400
M Nucleo Manuel Collado sin aa	0,348	0,342	1,51	2,000
I Carbonato de Calcio	0,144	0,143	0,63	0,100

Vacunas		Días en leche		Leche producto		Grasa de Leche		Proteína de Leche	
	75,0		35,00	ECM kg	35,31	CS c.	3,00		3,00
			3,68	PV kg	650,0	CS t.	3,00		
			3,17		2,45	días	100		

NCPS		Calidad leche		Riesgos bienestar		Adecuación fibra	
	Suministro		Saldo		% Neces.		Leche kg
EM MJ/día	245,95	0,89	100,4				35,20
PM g/día	2 598,8	255,9	110,9				40,69
NH3-N gr		117,7	150,7				
FNDfe kg	5,12	-0,08	98,5		22,64 %MS		
Met gr	56,2	-1,	98,1		,16 %PM		
Lis gr	162,1	-1,	99,3		6,24 %PM		
Lis:Met		2,89:1					
ENI MJ/kg	7,00						
PM % CMS	11,49	10,6			g/MJ M		

Nutrientes		MS %	Suministro
PB	%	17,9491	4 059.6160
Proteína soluble	%	5,7937	1 310.3750
aFNDmo	%	2,219	7 513.3430
Forraie aFNDn	%	23,9015	5 405.9000
CHO C uNDF	%	5,7594	1 302.6280
Azúcar (WSC)	%	4,7025	1 063.5820
Almidón	%	21,4594	4 853.5490
Fibra soluble	%	9,3645	2 118.0070
CNF	%	35,6199	8 056.2770
EE	%	4,6384	1 049.0780
AGT	%	3,9315	889.1960
Cenizas	%	8,5527	1 934.4000
Ca	%	0,9916	224.2726
P	%	0,4585	103.6959
Mo	%	0,4490	101.5491
K	%	2,0766	469.6828

Ingestione		Verificación CMS		Forrajes/Concentrados		Relleno panza		Otras voces	
Peso tot.kg	65,354	CMS tot.kg	22,617	F	40,37%				
Peso TMR kg	65,354	CMS TMR kg	22,617	C	59,63%				
CMS est. Kg	2,21 (±1,0 kg)	+0,41 (101,8%)	3,48 %PV	MS	34,6%				
CA est. Kg	102,6 (±22 kg)	uNDFI %PV 0,20	NDFI %PV 1,16	fNDFI %PV 0,83					

Excreción fecal y producción de estiércol		Composición fecal			
	Total kg	N g	P g	K g	%
Heces secas	7,05				CHO totales 50,96
Heces húmedas	39,37	229,88	70,71	392,43	Almidon 3,14
Orina	23,57	241,04	1,30	24,70	Fibras solubles 1,10
Estiércol húmedo	62,95	470,91	72,01	417,13	FND 46,19
Ingestión		649,54	103,70	469,68	uNDF 18,47
Productivo		178,62	31,68	47,30	Lignina 8,33

Costos		Eficiencia de la producción		Precio de la leche	
	Total	Adquirido			
Costo último guardado	\$/cabeza: 7,955	4,079	Hacienda La Lima		
Costo/cabeza	\$/cabeza: 7,269	3,516	SET 1		
Costo/kg MS	\$ 0,321	0,155			
Costo/kg leche	\$ 0,208	0,100			

Producción actual		Producción pronosticada	
Producción actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Producción pronosticada	<input type="checkbox"/>

Producción actual		Producción pronosticada	
Producción actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Producción pronosticada	<input type="checkbox"/>

Comportamiento del precio de la Harina de soya desde Octubre 2021 - Octubre 2022

October 2022 Soybean Meal Historical Prices / Charts Change year: 2022 Change market: Soybean Meal

This continuous historical price chart for Soybean Meal futures (SM, CBOT) is part of a huge collection of historical charts that covers decades of North America futures / commodity trading. In addition to continuous charts, the collection includes thousands of single-contract historical price charts that cover individual contract months from years past.



Fuente: CBOT

Congreso Nacional Lechero 2022



Aminoácidos protegidos de la degradación ruminal.

- Fuente concentrada de lisina y/o metionina protegida de la degradación ruminal, que permiten balancear las dietas de vacas lecheras por aminoácidos limitantes.
- Es importante evaluar la concentración de cada aminoácido, la cantidad que puede ser disponible en rumen a pesar de su protección y la digestibilidad de la porción de sobrepaso ruminal.
- Determinar el aporte del aminoácido que es metabolizable.
- Las dosis a utilizar y el costo por dosis de aminoácido metabolizable.

METIONINA PROTEGIDA CONTRA LA DEGRADACIÓN RUMINAL

DL-Metionina	55 %
Proteína soluble (% CP)	5.7 %
Tasa de degradabilidad ¹	1.92%/hora
Metionina protegida contra la degradación ruminal ² (% de metionina)	71.5 %
Digestibilidad post-ruminal ¹	85 %
Biodisponibilidad. %	61 %
Metionina metabolizable. %	33.5 %
ENI ³ mcal/kg (mcal/lb)	3.35 (1.52)

¹Estudio realizado en 2013 en el Atlantic Dairy and Forage Institute. NB

Balance de dieta utilizando aminoácidos protegidos.

Alimentos [17]	TC kg	MS kg	% CMS	\$/kg
Forraje de pastoreo	51.000	8.925	39,67	0,010
Forraje de corta	5.000	1.150	5,11	0,020
Silopaca	1.000	0.280	1,24	0,070
Pulpa de naranja peletizada	3.000	2.607	11,59	0,350
Melaza de caña	0.700	0.528	2,35	0,200
Harina de soya 47%	1.200	1.063	4,72	0,390
Maiz Amarillo molido	7.200	6.336	28,16	0,390
Destilado de maiz	0.000	0.000		0,470
Sal blanca comun	0.036	0.036	0,16	0,170
Acemite triqo	0.900	0.792	3,52	0,360
Rumensin 80	0.002	0.002	0,01	4,680
Calcifat	0.200	0.194	0,86	1,310
Secuestrante micotoxinas	0.024	0.023	0,10	5,400
Nucleo Manuel Collado sin aa	0.348	0.342	1,52	2,000
Carbonato de Calcio	0.144	0.143	0,63	0,100
Jefo Met 55	0.020	0.020	0,09	13,000
Jefo Lys-30	0.060	0.059	0,26	6,750

Días en leche	75,0	ECM kg	35,31	CS c.	3,00
Leche producto kg	35,00	PV kg	650,0	CS t.	3,00
Grasa de Leche %	3,68		2,45	días	100
Proteína de Leche %	3,17				

Nutrientes	MS %	Suministro
PB	16.2406	3 653.9070
Proteína soluble	5.7895	1 302.5470
aFNDmo	24.6604	7 798.0910
Forraie aFNDn	27.1966	6 118.8500
CHO C uNDF	5.8332	1 312.3810
Azúcar (WSC)	4.6782	1 052.5260
Almidón	21.5205	4 841.7990
Fibra soluble	9.4444	2 124.8620
CNF	35.7370	8 040.3270
EE	4.5752	1 029.3580
AGT	3.8648	869.5169
Cenizas	8.7661	1 972.2510
Ca	1.0567	237.7354
P	0.4156	93.5020
Ma	0.4412	99.2566
K	2.1401	481.4974

Suministro	Saldo	% Neces.	Leche kg
EM MJ/día	244,24	1,02	35,22
PM g/día	2 425,0	83,0	36,84
NH3-N gr		86,2	
FNDfe kg	5,64	0,47	5,08 %MS
Met gr	59,9	2,7	2,47 %PM
Lis gr	165,0	1,8	6,80 %PM
Lis:Met		2,75:1	
ENI MJ/kg	6,99		
PM % CMS	10,78	9,9	g/MJ M

Excreción fecal y producción de estiércol	Total kg	N g	P g	K g
Heces secas	6,99			
Heces húmedas	39,01	216,76	60,52	404,25
Orina	20,82	189,24	1,30	24,70
Estiércol húmedo	59,83	406,00	61,82	428,95
Ingestión		584,63	93,50	481,50
Productivo		178,62	31,68	47,30

Composición fecal	%	%	%
CHO totales	51,39	NDF/NDF dieta	41,81
Almidon	3,11	pdNDF/pdNDF diet	30,04
Fibras solubles	1,09	Almidon/Almidon di	4,49
FND	46,65	Lípidos	9,64
uNDF	18,78	Cenizas	19,58
Lignina	8,08		

Costos	Eficiencia de la producción	Precio de la leche
		Total Adquirido
Costo último guardado	\$/cabez:	7,336 3,204
Costo/cabeza	\$/cabez:	7,251 3,282
Costo/kg MS	\$	0,322 0,146
Costo/kg leche	\$	0,207 0,094

Productivo N/Total	30,55 %	Productivo P/Total	33,89 %	CH4 (Mcal)	6,00	CO2 (litros/días)	7 366,9
Productivo N/Urinario	0,94:1	Estiércol P/Total P	66,11 %	CH4 (litros/días)	655,1	CO2 (kg/días)	13,24
Estiércol N/Total N	69,45 %	Productivo K/Total K	9,82 %	CH4 (g/días)	469,62	CO2 (kg/kg leche)	0,38
Potencial de amoníaco	123,01	Estiércol K/Total K	89,09 %	CH4 (g/kg leche)	13,42	CO2 equivalentes (kg/kg lech	0,71

Inclusión de Lisina y Metionina protegidas vrs inclusión de granos, para el balance de aminoácidos.

1. Reduce la excreción de nitrógeno e incrementa su eficiencia de utilización.

Eficiencia del nitrógeno	Utilizando granos	Utilizando aminoácidos protegidos
Excreción de nitrógeno	72,5%%	69,50%
Índice de utilización de nitrógeno	27,50%	30,50%

2. Ofrece más espacio en la ración para incluir ingredientes de interés, como fibra y energía.

Ingrediente de la ración	Utilizando granos	Utilizando aminoácidos protegidos
Forraje	44 kg	51 kg
Harina de soya	2 kg	1,2 kg
Destilado de maíz	1,4 kg	no consume
Maíz Molido	7 kg	7,2 kg
Acemite de trigo	1 kg	900 gramos
Pulpa de naranja	2,5 kg	3 kg
Metionina protegida	no consume	20 gramos
Lisina protegida	no consume	60 gramos

Consumo de forraje	Más 6 kg
Consumo de grano	Menos 1,6 kg

Inclusión de Lisina y metionina protegidas

3. Permite balancear la dieta adecuadamente por aminoácidos limitantes.

Nutriente	Utilizando granos	Utilizando aminoácidos protegidos
Proteína cruda	17,90%	16,40%
Metionina	98%	104%
Lisina	98%	101%
Almidón	21%	21%
FND efectiva	98,50%	109%

Metionina	2,6%
Lisina	7%
Relación	2,7:1

Como % Proteína Metabolizable

4. Mejora el balance de la dieta de acuerdo con la producción y puede reducir el costo.

Parámetro	Producción de leche esperada (kg/vaca/día)	
	Utilizando granos	Utilizando aminoácidos protegidos
Energía Metabolizable	35,2	35,2
Proteína Metabolizable	40,7	36,8
Costo (kg /leche)	\$0,207	\$0,206



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

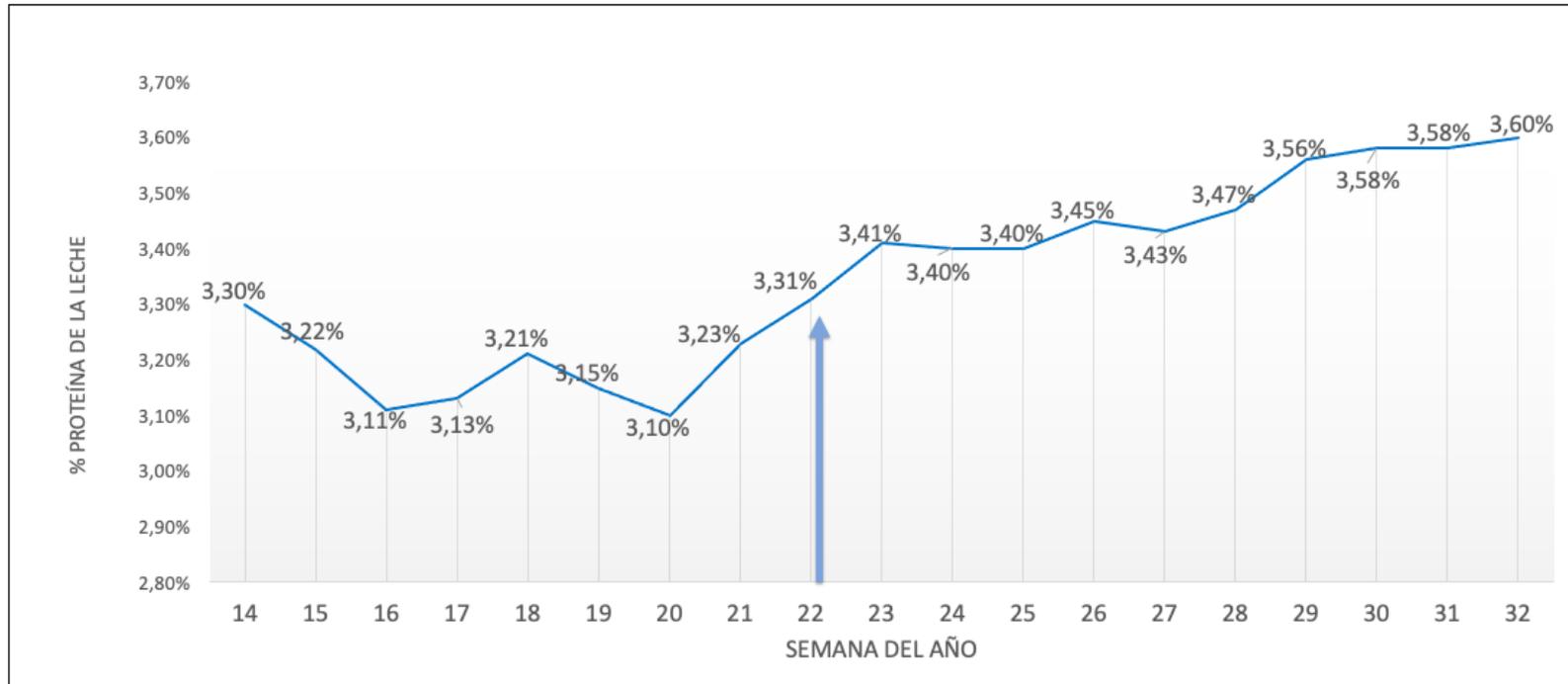
Congreso Nacional Lechero 2022

15 y 16 de Noviembre - Wyndham San José Herradura



Inclusión de Lisina y Metionina protegidas
en dietas de vacas lactantes.

Efecto de inclusión de Lisina y Metionina protegidas, sobre el % de proteína de la leche .



Inclusión de 25 gramos de Metionina protegida y 30 gramos de Lisina protegida por vaca por día, a partir de la semana 22 del año.

Lechería con 50 vacas en ordeño de raza Jersey, con un promedio de 15 litros de producción. Ubicada en la zona alta de Costa Rica.

Sustitución de harina de soya por Lisina y Metionina protegidas

- Por faltante de Harina de soya en el mercado de Costa Rica, se reformuló un alimento balanceado:
 1. Se redujo el nivel de inclusión de harina de soya de 14% a 8%.
 2. Se incluyó aminoácidos de protegidos, lisina a razón de 0,29% y metionina a razón de 0,16%.
 3. Se aumentó el % de maíz molido y cascarilla de soya.

Tratamiento	Leche kg/vaca	Grasa kg/vaca	Proteína kg/vaca	Costo alimentación ¢/kg/leche	ISCA colones/vaca/día	ISCA como % del ingreso de leche
Sin aminoácidos protegidos	25,2	0,926	0,797	\$0,25	\$6,67	52%
Con aminoácidos protegidos	25,5	0,920	0,803	\$0,24	\$7,00	53%

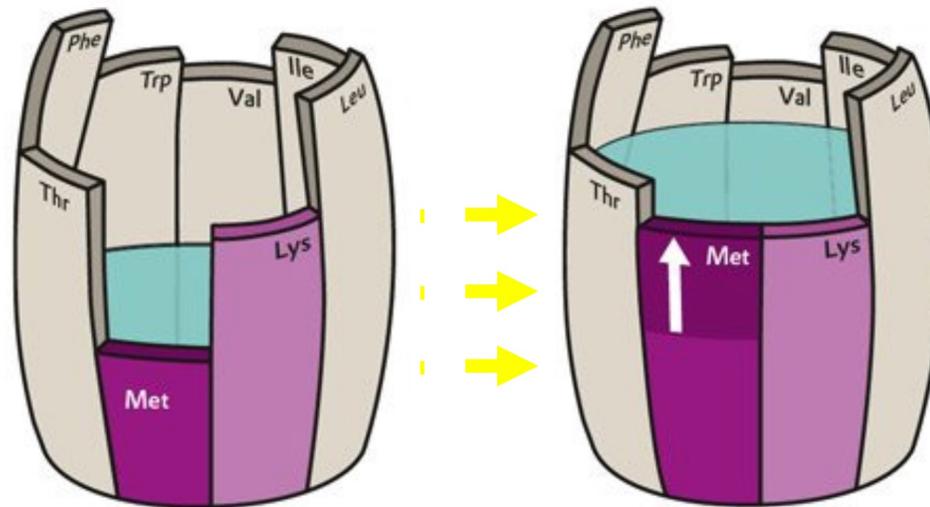
Lechería de altura con 240 vacas en ordeño de raza Holstein.

ISCA: Ingreso sobre costo de alimentación.

Concepto de Aminoácido limitante.

- La cantidad de aminoácidos esenciales es indispensable para maximizar la síntesis de proteínas, cuando la disponibilidad de un aminoácido esencial está limitada, la síntesis de proteínas estará limitada.
- Alimentar a las vacas lecheras con dietas que contienen aminoácidos desequilibrados podría reducir la producción de leche y la eficiencia de utilización de nitrógeno (NRC 2001).

Concepto del Barril



SOLUCIÓN PARA SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS DE METIONINA

Objetivo:

Efectos de la suplementación sobre el alimento con Metionina protegida contra la degradación ruminal en el desempeño de vacas de primera lactancia

Protocolo:

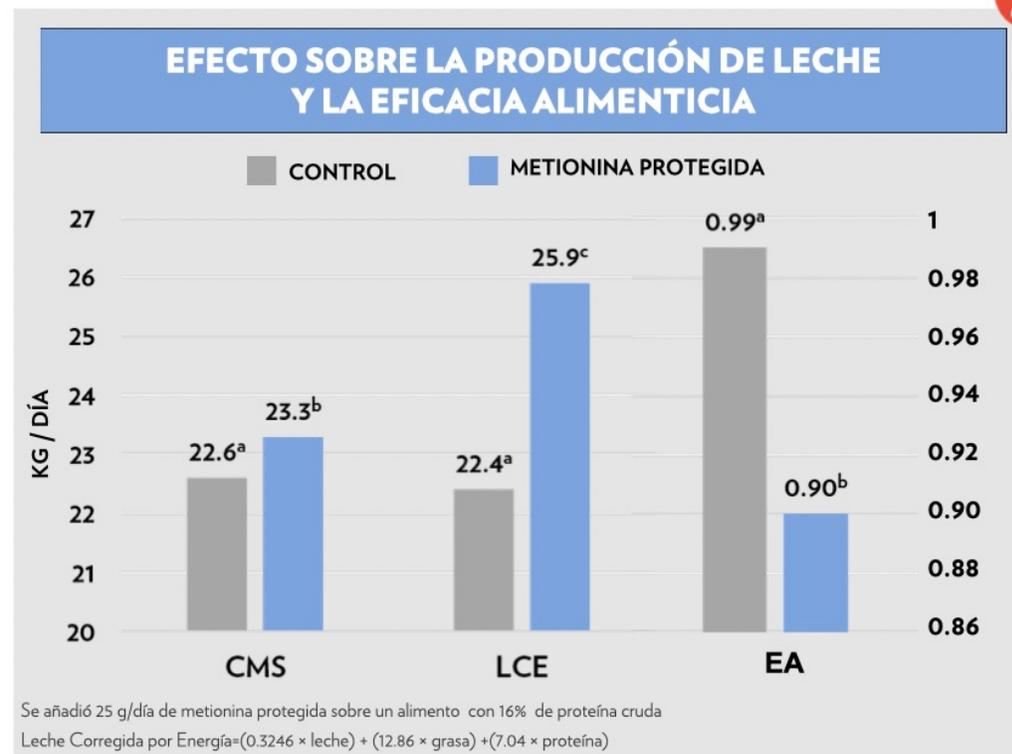
- > Estudio realizado en 2013 en una granja lechera en Jordania (500 vacas)
- > Modelo lado a lado (hatos divididos)
- > 60 vaquillas de primera lactancia similares en días en leche (DEL), divididas uniformemente entre los grupos (10 vaquillas por grupo)
- > Período de tratamiento de 30 a 100 DEL (inicio de la lactancia)
- > Suplementación de metionina protegida contra la degradación ruminal sobre el alimento, sin sustitución.

LA METIONINA PROTEGIDA AUMENTA LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y MEJORA LA EFICIENCIA ALIMENTICIA

- > Incremento en Consumo de Materia Seca (CMS)
- > Mayor producción de Leche Corregida por Energía (LCE)
- > Mejor eficiencia alimenticia (CMS/LCE)

MÁS LECHE Y MEJOR EFICIENCIA ALIMENTICIA

Titi et al. 2013



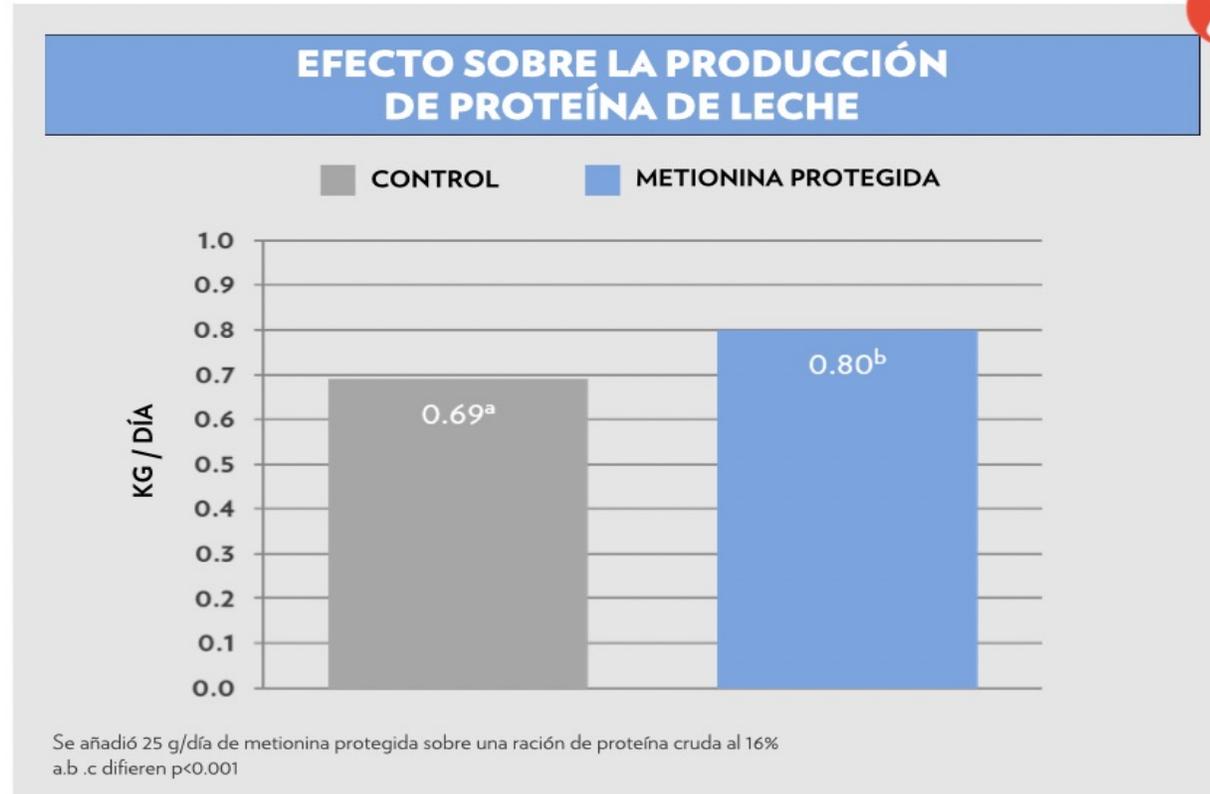
- > Aumento de 3.46 kg/día en la producción de leche
- > La eficiencia alimenticia aumentó en 9.1%
- 🔄 Estos resultados demostraron que el alimento no satisfacía los requisitos de metionina, por lo tanto se limitaba la producción de leche y la eficiencia alimenticia

LA METIONINA PROTEGIDA AUMENTA LA PRODUCCIÓN DE LA PROTEÍNA DE LECHE

- > Aumento de 0.11 kg/día de proteína de leche

MAYOR PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA DE LECHE

Titi et al. 2013



- ⊕ Estos resultados demostraron que el alimento no satisfacía los requisitos de metionina, lo que la producción de proteína de leche se veía reducida.



CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

Congreso Nacional Lechero 2022

15 y 16 de Noviembre - Wyndham San José Herradura



Inclusión de Lisina y Metionina protegidas
en dietas de vacas en transición

Durante el periodo de transición

- Las vacas cerca del parto experimentan una depresión del sistema inmune, un balance energético negativo, un bajo consumo de materia seca, que nos les permite recibir todos los nutrientes para soportar la producción de leche.
- La metionina y lisina como aminoácidos esenciales también presenta mayor deficiencia.
- La metionina ha demostrado su participación en la producción de proteína de la leche, metabolismo hepático de los lípidos y la respuesta inmune.

Durante el periodo de transición

- Particularmente en dieta altas en energía durante el periodo preparto se incrementa los niveles de NEFA y BHB post parto, ambos afectan respuesta inmune.
- Sobre alimentar las vacas con energía durante el periodo seco, incrementa la expresión de genes asociados con respuesta proinflamatoria.
- Como consecuencia podemos tener caída en el consumo de materia seca, reducción en la producción de leche, incremento en problemas de salud y reproductivos en la vaca al inicio de lactancia.
- Suplementar nutrientes donadores de grupos metilo (colina y metionina) reduce los ácidos grasos totales del hígado ya que incrementa la producción de Fosfatidilcolina que es el componente principal de VLDL (Zhou, 2017)

UTILIZACIÓN DE UNA FUENTE DE METIONINA PROTEGIDA EN DIETAS DE TRANSICIÓN

La metionina, la colina y las vitaminas del complejo B son necesarias para un desempeño óptimo.

Metionina

- > Producción de proteína de leche
- > Función inmune

Colina

- > Función hepática (producción de VLDL)

Colina y Vitaminas B

- > Función hepática (producción de VLDL y mayor oxidación de grasa)
- > Función inmune

Metionina + Colina y Vitaminas B = **sinergia para un desempeño óptimo**

Conclusiones

- Es una época de cambios, donde debemos analizar como alcanzar mayor eficiencia.
- Evaluemos tecnologías nuevas, soluciones nuevas.
- La industria avícola y porcina ya formulan por aminoácidos y las explotaciones lecheras más productivas.
- Evaluemos mejor la factibilidad de inclusión de aminoácidos protegidos dentro de dietas donde se maximiza el consumo de forrajes de calidad, resulta una alternativas para la reducción de granos.
- La sostenibilidad de nuestros sistemas de producción de lechera, dependen también en gran medida de reducir la contaminación ambiental, un punto importante la excreción de nitrógeno.

Motivación

- Hay escasez de leche y sus derivados en el mercado.
- Nuestra industria tiene la noble función de nutrir a la humanidad. Son millones de niños que dependen de la leche, para su crecimiento y desarrollo.
- Los productos lácteos son una importante fuente de nutrición para nuestra población y debemos defenderlos.



SIGAMOS ADELANTE!!!!!!!!!!

Congreso Nacional Lechero 2022





CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE

Congreso Nacional Lechero 2022

15 y 16 de Noviembre - Wyndham San José Herradura

¡MUCHAS GRACIAS!

Ing. Armando Zúñiga Rodríguez

azuniga@jefo.com

(506) 8329-5253