

JECA 2026

IV Jornada Española
del Cultivo de la Alfalfa



Alfalfa y alimentación animal

Fernando Bacha Baz

Médico Veterinario Zootecnista
Director técnico en Nacoop.





Forrajes y alimentación animal



**Fernando Bacha Baz
Nacoop, S.A.**



ALFALFA

Llamada la "Reina de los forrajes" en USA.



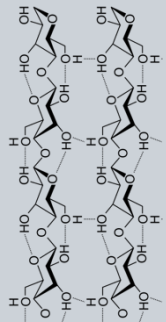
- La alfalfa **forraje proteico** con un perfil de aminoácidos bien equilibrado para los rumiantes se compara favorablemente con el de la soja (Mauriès, 2003).
- *La alfalfa produce más proteína por unidad de superficie que la soja (Mauriès, 2003).*
- **La alfalfa aporta minerales (principalmente calcio, pero también magnesio, potasio, azufre, hierro, cobalto, manganeso y zinc) y vitaminas (betacaroteno) más que otros forrajes (Frame, 2005).**
- ***El beta-caroteno, es precursor de la vitamina A, papel fundamental en el rendimiento reproductivo y también es fundamental para la visión, el crecimiento y la salud de la piel (Chew, 1993).***
- Aunque el contenido proteico y la degradabilidad de la proteína no difiere mucho entre variedades y cultivares de alfalfa, existen otros numerosos factores que influyen en la calidad del heno de alfalfa (Veronesi et al., 2010; Radovic et al., 2009; Julier et al., 2000; Orloff et al., 1995).



Alfalfa

H₂O

Componentes analíticos más comunes de la alfalfa



→ Cenizas: macro y micro minerales
(Ca, P, Mg, K, Fe, Zn, Mn, I, Se)

→ Grasa y aceites (Ácidos grasos saturados
e insaturados)

→ Proteínas (solubles, insolubles,
libres o complejas)

→ Carbohidratos estructurales
(FND, Celulosa, hemicelulosas lignina)

→ Carbohidratos no-estructurales
(NSC azucares, almidón, pectinas)



Neutral Detergent Fiber (NDF) and its Role in Alfalfa Analysis

P.H. Robinson
Cooperative Extension Specialist
Department of Animal Science
University of California, Davis, CA

Muchas zonas de Estados Unidos han adoptado el uso del RFV (Valor Relativo de Alimentario) como la clave determinante del valor de alimentación de los forrajes en general, incluyendo el heno de alfalfa.

La RFV se calcula tanto a partir del contenido ADF como del NDF de un alimento como:

$$\text{RFV (unidades)} = (88,9 - (.779 \times \text{ADF}\%)) \times (120/\text{NDF}\%/1,29)$$

Industria de la alfalfa de California:

Dado que el RFV está perfectamente correlacionada con la FND en el heno de alfalfa, no describe el valor nutricional del heno para vacas lecheras, por lo tanto, no parece haber razones para usarlo, y varias para evitar su uso.

Figure 2. NDF (%) vs. ADF (%).

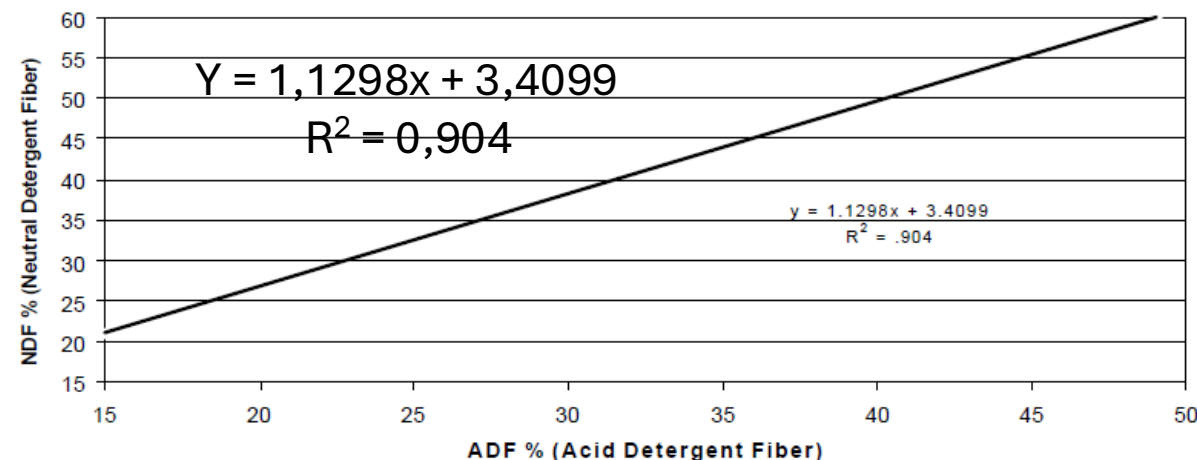
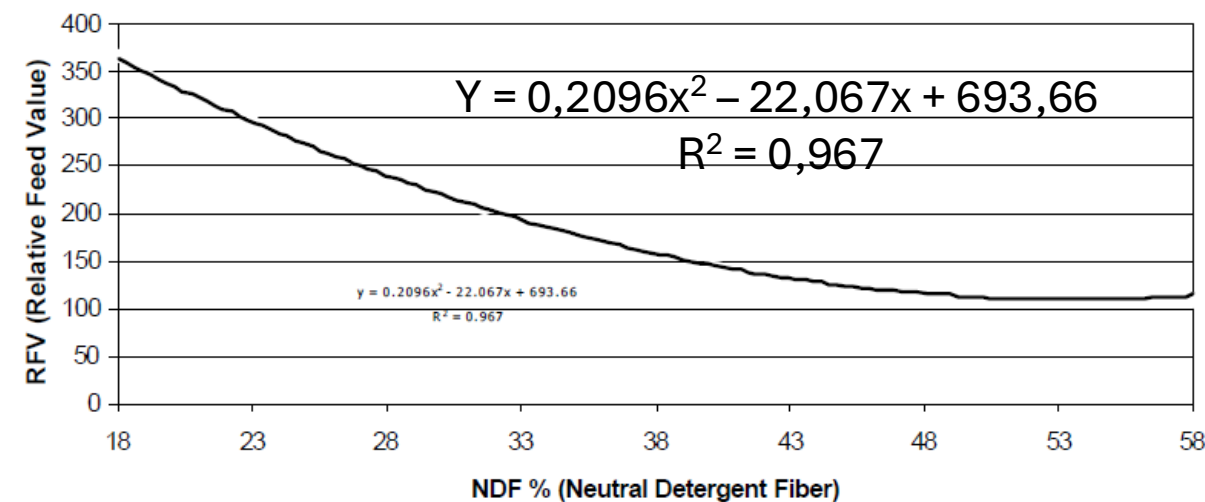
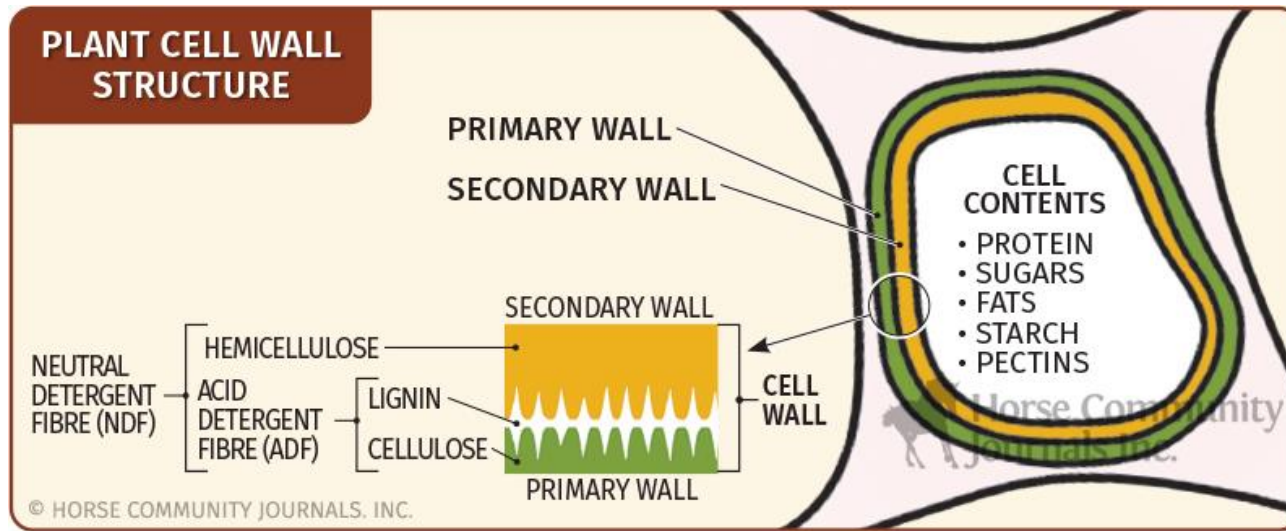


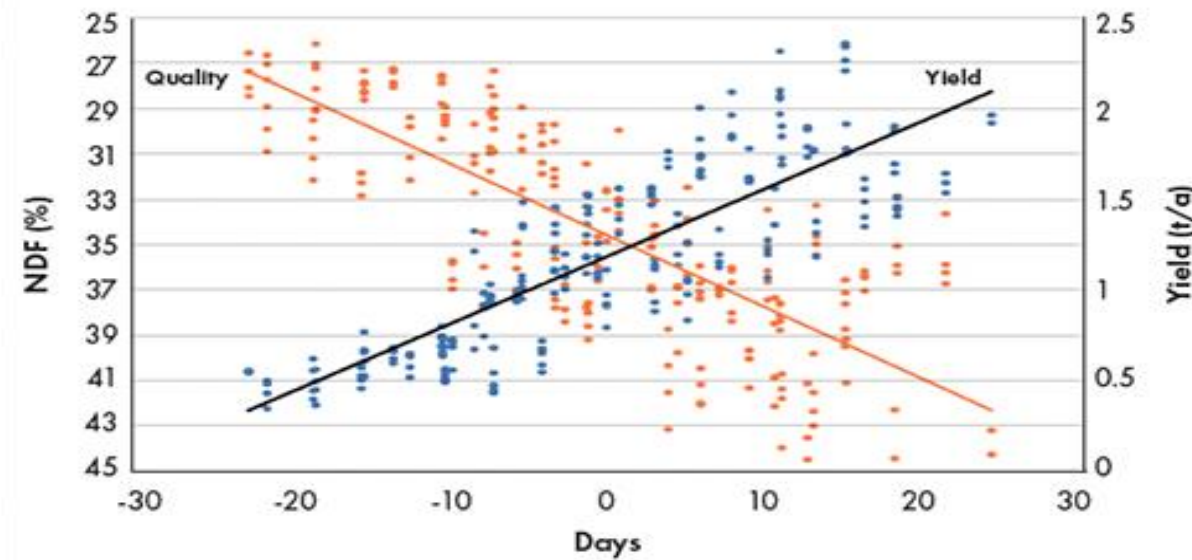
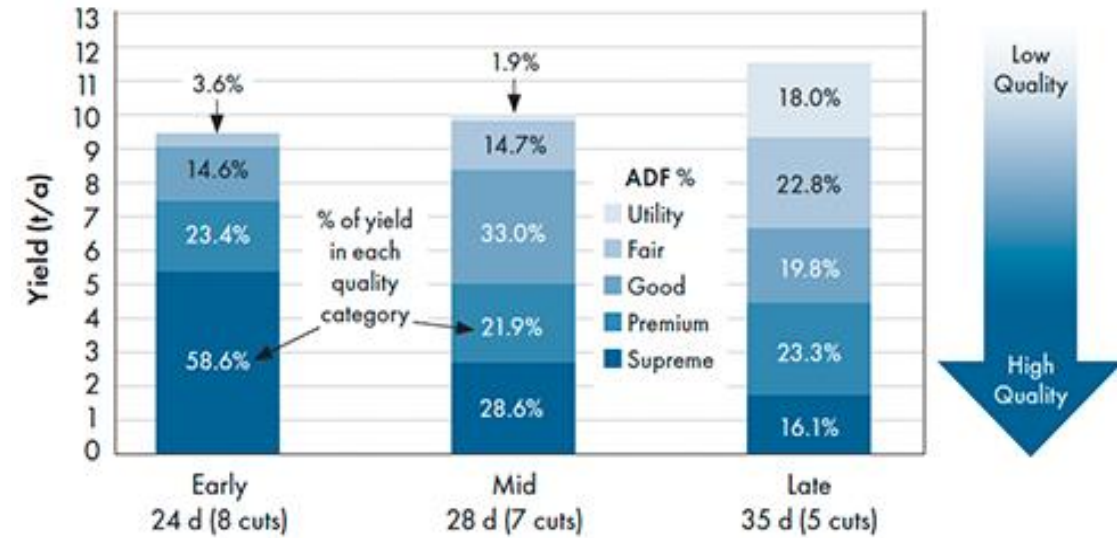
Figure 3. RFV (units) vs. NDF (%).



RFV = Valor relativo alimentario



Compensación entre rendimiento y calidad.
Promedio de todos los esquejes y 18 variedades en tres años



Relación entre calidad y rendimiento durante las dos primeras cosechas. La dispersión se debe a efectos del corte y estacionales.

Digestibilidad:

La digestibilidad de la materia orgánica oscila entre el 55% y el 77% y depende de la etapa de crecimiento, el número de corte **(relación hoja:tallo)** la frecuencia de corte, las condiciones de cosecha y el procesamiento (INRA, 2007).

Materia orgánica = materia seca - cenizas

• Para Nutrientes (Proteína, Fibra, etc.):

• Digestibilidad (%) = $[(\text{Cantidad Consumida} - \text{Cantidad Excretada}) / \text{Cantidad Consumida}] \times 100$.

• **Ejemplo:** Si consumes 10 kg de materia seca y excretas 3 kg, la digestibilidad es
 $(10 - 3) / 10 \times 100 = 70\%$.

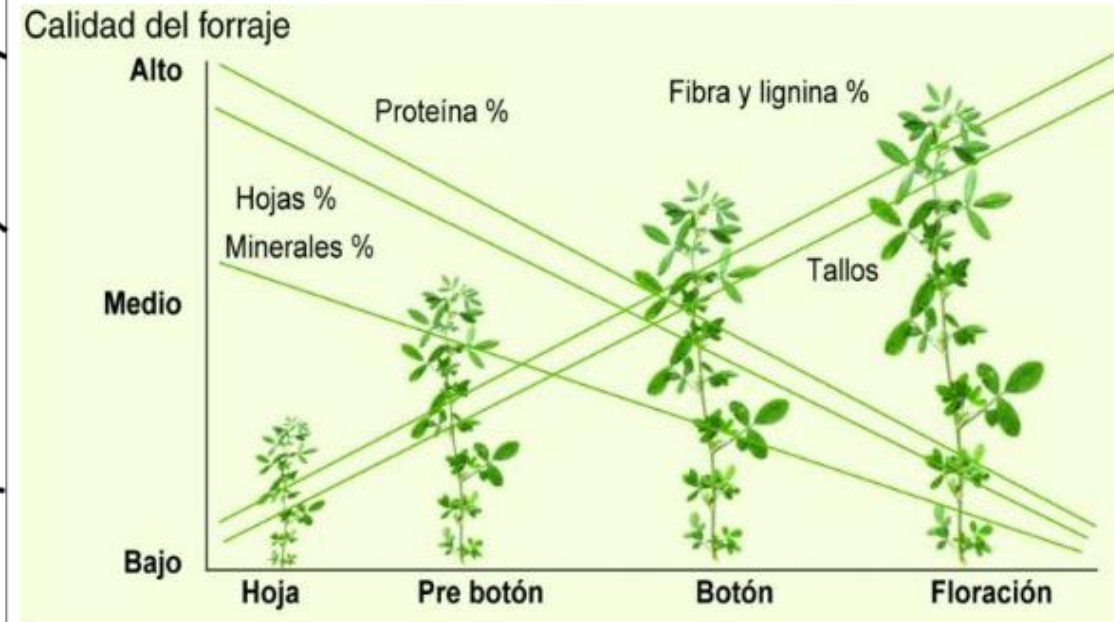
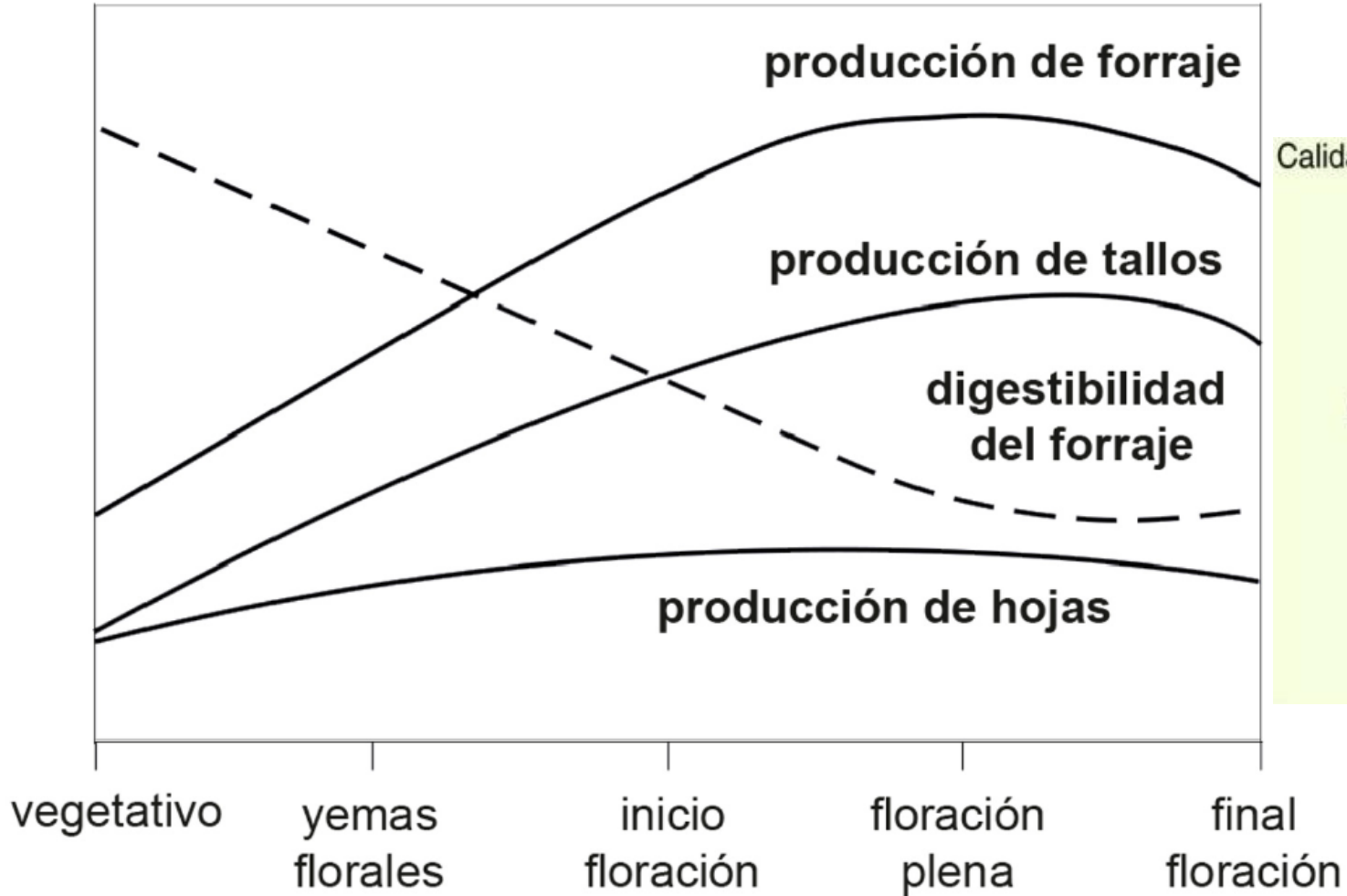
Digestibilidad:

Etapa de crecimiento:



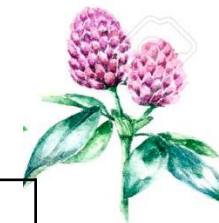
- ❖
- ❖ Cuando la alfalfa madura, el contenido de la pared celular aumenta y la digestibilidad de la MO y la energía disminuyen.
- ❖ **Desde la primera etapa vegetativa hasta la floración, la digestibilidad de la MO disminuye de 77 a 60% y la EM disminuye en 2.6 MJ/kg MS (621,4 Kcal/kg de MS) (INRA, 2007).**
- ❖ La disminución es menor en las hojas y mayor en las fracciones inferiores del tallo que en las superiores (Buxton, 2003).
- ❖ La disminución de la relación hoja: tallo asociado a una disminución de la digestibilidad de las partes del tallo (que se vuelven más fibrosas) da lugar a una disminución general de la digestibilidad (Veronesi et al., 2010).
- ❖ Sin embargo, la digestibilidad de la alfalfa disminuye más lentamente que la de las gramíneas perennes de estación cálida (Jennings, 2010).

Digestibilidad:



Evolución de la producción de hojas, tallos y forraje, y de la digestibilidad a lo largo del ciclo fenológico del cultivo de alfalfa (Sheaffer y Marten; 1987)

Valor nutritivo de la alfalfa cuando se cosecha en tres etapas de madurez diferentes.



	Estado de madurez		
	Brote	Inicio de floración	Plena floración
Guo et al. (2019)			
Proteína, % MS	21,7	20,1	19,4
FND, % MS	32,4	34,5	37,3
FAD, % MS	22,7	24,4	26,3
FND digestibilidad a 48 h, en % FND	41,2	40,9	40,1
Palmonari et al (2014)			
Proteína, %MS	20,8	17,3	17,0
FND, % MS	41,0	40,4	41,3
FAD, % MS	32,3	31,6	31,5
LAD, % MS	6,3	6,9	7,3
FND digestibilidad a 24 h, en % FND	44,0	37,8	34,0
FND digestibilidad a 240 h, en % FND	62,2	57,5	55,7

Perfil de fermentación (*in vitro*) de alfalfa en tres estados de madurez.

Estado de madurez	MS %	pH	N-amoniacal (%N)	Ácido láctico (% MS)	Ác. Acético (% MS)	Ác. butírico (% MS)
Brote	20,4	5,40	15,1	2,73	2,75	0,47
Inicio de floración	22,8	5,40	12,3	2,81	2,42	0,12
Plena floración	24,4	5,10	8,4	3,51	1,85	0,05



La mayor digestibilidad se obtiene durante el primer ciclo de vegetación.

Después del segundo corte, los rebrotes se vuelven más frondosos con una mayor relación hoja:tallo, lo que resulta en un aumento en la digestibilidad de MO (68% a 71% entre el 2º y 4º corte cosechado cuando se cosecha a intervalos de 5 semanas) (Mauriès, 2003; INRA, 2007).



Composición química de la alfalfa

Tablas FEDNA 2019 v. 15.01.2021	HUMEDAD	CENIZAS	PB	EE	EE VERD.	FB	FND	FAD	LAD	AZUCARES				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)				
ALFALFA EN RAMA DESH.	10,0	9,8	20,0	1,8	0,9	21,9	35,0	24,4	6,7	11,0				
HENIF. GRANULADA (17.5%PB)	9,5	10,1	17,5	1,7	0,9	24,3	37,9	28,8	7,2	10,8				
HENIF. GRANULADA (15%PB)	8,9	10,4	15,0	1,6	0,8	26,6	42,6	31,5	8,2	9,7				
	Ca	P	Mg	K										
	(%)	(%)	(%)	(%)										
ALFALFA EN RAMA DESH.	1,70	0,23	0,27	1,65										
HENIF. GRANULADA (17.5%PB)	1,65	0,22	0,25	1,75										
HENIF. GRANULADA (15%PB)	1,60	0,20	0,24	1,85										
	EM_RTES	UFL	UFC	ENL_RTES	ENM_RTES	ENC_RTES								
	Kcal/kg	UF/kg	UF/kg	Kcal/kg	Kcal/kg	Kcal/kg								
ALFALFA EN RAMA DESH.	2025	0,71	0,65	1260	1365	850								
HENIF. GRANULADA (17.5%PB)	1980	0,69	0,63	1225	1330	825								
HENIF. GRANULADA (15%PB)	1925	0,67	0,61	1190	1290	795								
	PBDIG_RUM	PDIA	PDIE	PDIN	LYS	MET	LYS	MET	M+C	THR	TRP	ILE	VAL	ARG
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%PDIE)	(%PDIE)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
ALFALFA EN RAMA DESH.	14,0	3,8	8,1	12,4	6,7	1,8	0,91	0,30	0,54	0,83	0,30	0,80	1,03	0,84
HENIF. GRANULADA (17.5%PB)	11,7	3,4	7,7	10,9	6,8	1,8	0,75	0,27	0,43	0,72	0,24	0,69	0,88	0,72
HENIF. GRANULADA (15%PB)	9,9	3,4	7,8	9,4	6,7	1,8	0,63	0,21	0,36	0,60	0,23	0,58	0,73	0,60



Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal

Main analysis	Unit	Avg	SD	Min	Max
Dry matter	% as fed	90.6	1.3	84.9	96.0
Crude protein	% DM	18.3	2.1	13.1	27.9
Crude fibre	% DM	28.6	3.7	15.7	38.5
NDF	% DM	45.9	4.6	32.3	54.7
ADF	% DM	32.7	4.0	22.0	41.5
Lignin	% DM	8.5	1.3	5.4	11.8
Ether extract	% DM	2.7	0.6	1.5	4.4
Ash	% DM	11.7	1.4	8.1	16.8
Starch (polarimetry)	% DM	3.3	0.6	2.1	4.2
Total sugars	% DM	4.5	1.2	1.9	6.9
Gross energy	MJ/kg DM	18.0	0.4	17.8	19.0

(4302)

Feedipedia Animal feed resources information system

Composición química de la alfalfa

Variabilidad

Minerals	Unit	Avg	SD	Min	Max
Calcium	g/kg DM	22.1	4.1	11.5	33.6
Phosphorus	g/kg DM	2.7	0.4	1.8	3.8
Potassium	g/kg DM	25.6	3.3	17.1	31.7
Sodium	g/kg DM	0.2	0.1	0.1	0.5
Magnesium	g/kg DM	2.1	0.5	1.5	3.4
Manganese	mg/kg DM	32	12	17	60
Zinc	mg/kg DM	30	12	18	64
Copper	mg/kg DM	6	2	2	11
Iron	mg/kg DM	544	274	223	1084

Amino acids	Unit	Avg	SD	Min	Max
Alanine	% protein	5.1	0.8	3.9	6.5
Arginine	% protein	4.5	0.7	3.1	5.5
Aspartic acid	% protein	10.2	1.5	7.8	12.8
Cystine	% protein	1.1	0.3	0.5	1.5
Glutamic acid	% protein	9.7	1.0	8.0	12.1
Glycine	% protein	4.5	0.5	3.8	5.7
Histidine	% protein	1.5	0.4	1.0	2.2
Isoleucine	% protein	4.1	0.4	3.4	5.2
Leucine	% protein	7.3	0.7	6.2	8.6
Lysine	% protein	4.7	0.5	3.6	5.7
Methionine	% protein	1.2	0.3	0.7	1.6
Phenylalanine	% protein	4.6	0.4	3.8	5.4
Proline	% protein	4.3	0.5	3.5	5.3
Serine	% protein	4.2	0.3	3.8	4.7
Threonine	% protein	4.0	0.4	3.4	4.8
Tryptophan	% protein	1.2	0.1	0.9	1.5
Tyrosine	% protein	3.3	0.9	1.5	6.0
Valine	% protein	6.3	1.0	4.3	7.6

Ruminant nutritive values	Unit	Avg	SD	Min	Max
OM digestibility, Ruminant	%	63.3	6.4	53.9	71.6
Energy digestibility, ruminants	%	59.8	5.8	56.2	70.4
DE ruminants	MJ/kg DM	10.7			
ME ruminants	MJ/kg DM	8.5	1.4	8.3	11.5
Nitrogen digestibility, ruminants	%	70.2	5.8	63.8	79.4
Nitrogen degradability (effective, k=6%)	%	63	3	58	67

Pig nutritive values	Unit	Avg	SD	Min	Max
Energy digestibility, growing pig	%	45.2			
DE growing pig	MJ/kg DM	8.1			
MEn growing pig	MJ/kg DM	7.4			
NE growing pig	MJ/kg DM	4.0			
Nitrogen digestibility, growing pig	%	39.6			

Poultry nutritive values	Unit	Avg	SD	Min	Max
AMEn cockerel	MJ/kg DM	3.8			

Rabbit nutritive values	Unit	Avg	SD	Min	Max
Energy digestibility, rabbit	%	46.4	4.3	40.9	51.0
DE rabbit	MJ/kg DM	8.3	0.8	7.3	9.3
MEn rabbit	MJ/kg DM	7.7			
Nitrogen digestibility, rabbit	%	62.2	5.3	51.5	66.6

Fish nutritive values	Unit	Avg	SD	Min	Max
DE salmonids	MJ/kg DM	7.7			
Energy digestibility, salmonids	%	43.0			
Nitrogen digestibility, salmonids	%	87.0			

	MJ/kg	Kcal/kg
ED rumiantes	10,7	2557,3
EM rumiantes	8,5	2031,5
ED cerdos	8,1	1935,9
EM cerdos	7,4	1768,6
EN cerdos	4,0	956,0
EMAn pollos	3,8	908,2
ED conejos	8,3	1983,7
EM conejos	7,7	1840,3
ED Salmónidos	7,7	1840,3

Composición
química de la
alfalfa

Alfalfa en verde

Nutriente	Unidad	MF	MS	Nutriente	Unidad	MF	MS	Nutriente	Unidad	MF	MS
Humedad	%	76,98		Prot. A2	%	1,7296	7,5135	C18:1C	%	0,009	0,039
M.S.	%	23,02	100	Prot. B1	%	2,3287	10,116	C18:2	%	0,0739	0,3208
FB	%	6,0082	26,1	Prot. B2	%	0,3063	1,3306	C18:3 - ALA	%	0,1929	0,8379
aFNDmo	%	9,0307	39,2298	PDR 3x Level 1	%	3,5169	15,2774	Otros LCFA	%	0,02	0,0867
FAD	%	6,6988	29,1	PNDR 1x Level 1	%	0,9745	4,2333	ID rfC12:0			95,39
LAD	%	1,4664	6,37	PNDR 3x Level 1	%	1,1377	4,9424	ID rfC14:0			75,06
Forraje aFNDmo	%	9,0307	39,2298	PDI	%	2,1001	9,1228	ID rfC16:0			72,48
FNDfe	%	7,4052	32,1684	PDIA	%	0,9057	3,9343	ID rfC16:1			72
CNE	%	3,4484	14,98	GE	Kcal/kg	944,4	4,1027	ID rfC18:0			72,8
CNF	%	6,3859	27,7407	DE	Kcal/kg	614	2,6674	ID rfC18:1T			80
Total CHO	%	15,4166	66,9705	EM	Kcal/kg	490,7	2,1316	ID rfC18:1C			80
Ácidos Orgánicos	%	2,3642	10,2702	ENI 3x NRC	Kcal/kg	301,2	1,3085	ID rfC18:2			83
Azúcar (WSC)	%	2,6197	11,38	ENm NRC	Kcal/kg	324,4	1,409	ID rfC18:3			77,55
Almidón	%	0,8287	3,6	ENc NRC	Kcal/kg	190,2	0,8262	ID rfC20:5 n-3			77,55
Fibra soluble	%	0,5733	2,4905	UFL	unidad/kg	0,2114	0,9182	ID rfC22:5 n-3			77,55
CHO B3 pdNDF Lig*2.4	%	5,5114	23,9418	UFC	unidad/kg	0,1991	0,8647	ID rfC22:6 n-3			77,55
CHO C uNDF Lig*2.4	%	3,5193	15,288	TDN 1x	%	13,8254	60,0584	ID rf Other LCFA			58,71
CHO C uNDF	%	3,5681	15,5	EE	%	0,5962	2,5899	Cenizas	%	2,3526	10,2198
CHO B3 pdNDF	%	5,4626	23,7298	EE 1	%	0,5962	2,5899	Ca	%	0,297	1,2902
RD CHO 3x Level 1	%	8,4462	36,6909	AGT	%	0,3883	1,6867	P	%	0,0737	0,3202
RD Starch 3xLevel 1	%	0,6795	2,9516	Glicerol	%	0,0427	0,1855	Mg	%	0,0645	0,2802
Forraje	%		100	Pigmentos	%	0,1652	0,7176	K	%	0,7389	3,2098
PB	%	4,6546	20,2198	C12:0	%	0,0041	0,0177	Na	%	0,0023	0,01
Proteína solubles	%	1,7296	7,5135	C14:0	%	0,0018	0,0079	Cl	%	0,1381	0,5999
NDIP	%	0,5963	2,5904	C16:0	%	0,0752	0,3268	S	%	0,0714	0,3102
ADIP	%	0,29	1,2598	C18:0	%	0,0115	0,0498	S - Sulfatos	%	0,0714	0,3102

Heno de alfalfa secado al sol 46%
FND, 18% PC (Avg)

Nutriente	Unidad	MF	MS
Humedad	%	11,34	
M.S.	%	88,66	100,00
FB	%	27,48	30,99
aFNDmo	%	40,60	45,79
FAD	%	31,96	36,05
LAD	%	7,35	8,29
Forraje aFNDmo	%	40,60	45,79
FNDfe	%	34,51	38,92
CNE	%	6,46	7,29
CNF	%	21,43	24,17
Total CHO	%	62,03	69,96
Ácidos Orgánicos	%	2,66	3,00
Azúcar (WSC)	%	5,89	6,64
Almidón	%	0,58	0,65
Fibra soluble	%	12,31	13,88
PB	%	15,53	17,52
Proteína solubles	%	5,29	5,97
NDIP	%	2,90	3,27
ADIP	%	1,22	1,38

Nutriente	Unidad	MF	MS
PDR 3x Level 1	%	11,13	12,55
PNDR 1x Level 1	%	3,82	4,31
PNDR 3x Level 1	%	4,40	4,97
PDI	%	7,67	8,65
PDIA	%	3,49	3,93
GE	Kcal/kg	3590,80	4,05
DE	Kcal/kg	2143,10	2,42
EM	Kcal/kg	1674,00	1,89
ENl 3x NRC	Kcal/kg	1008,40	1,14
ENm NRC	Kcal/kg	1074,10	1,21
ENc NRC	Kcal/kg	573,10	0,65
UFL	unidad/kg	0,62	0,70
UFC	unidad/kg	0,54	0,61
TDN 1x	%	48,55	54,76
EE	%	2,15	2,42
EE 1	%	2,15	2,42

Composición nutricional y los compuestos
antioxidantes determinados en la alfalfa

Specification	Alfalfa
Nutritional composition	
Crude protein (%)	17.06
Ether extract (%)	1.13
Crude fibre (%)	26.21
Ash (%)	11.89
Mineral composition	
Copper (mg·kg ⁻¹)	7.26
Iron (mg·kg ⁻¹)	2 318.18
Manganese (mg·kg ⁻¹)	57.12
Zinc (mg·kg ⁻¹)	31.24
Antioxidant compounds	
TPC (mg GAE·g ⁻¹)	31.24
TAC (mM Trolox)	17.78
Lutein and zeaxanthin (mg·kg ⁻¹)	28.53
Vitamin E (mg·kg ⁻¹)	53.17

TPC – contenido total de polifenoles;
TAC – capacidad antioxidante total;
GAE – equivalentes al ácido gálico

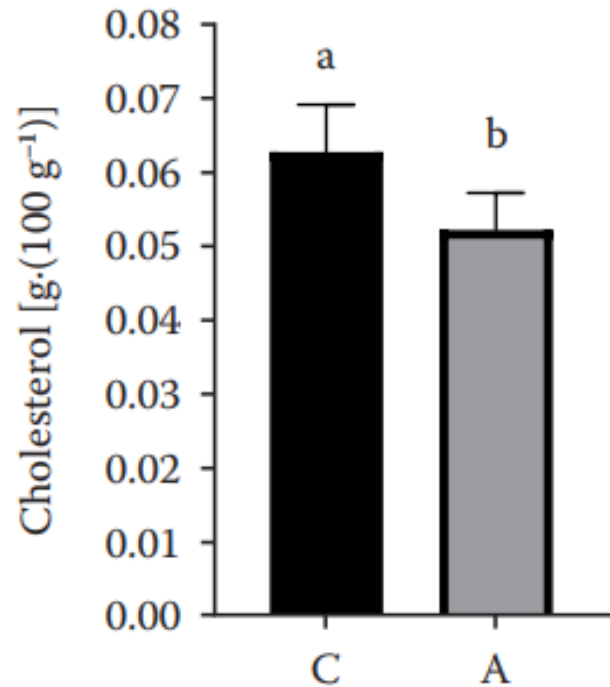
Perfil de ácidos grasos
de la harina de alfalfa

- FA – ácidos grasos.
- SFA – ácidos grasos saturados.
- MUFA – ácidos grasos monoinsaturados.
- PUFA – ácidos grasos poliinsaturados.
- N-3 – ácidos grasos omega 3 totales.
- N-6 – Ácidos grasos omega 6 totales.

Caproic C6:0	0.34
Caprylic C8:0	0.53
Capric C10:0	0.40
Lauric C12:0	0.83
Myristic C14:0	1.46
Pentadecanoic C15:0	0.44
Palmitic C16:0	22.08
Heptadecanoic C17:0	0.32
Stearic C18:0	3.18
Tricosanoic C23:0	0.15
ΣSFA	29.73
Myristioleic C14:1	0.03
Pentadecenoic C15:1	2.79
Palmitoleic C16:1	2.30
Heptadecenoic C17:1	0.63
Oleic cis C18:1	4.05
Nervonic C24:1n9	0.07
ΣMUFA	9.87
Linoleic cis C18:2n6	16.88
Linolenic γ C18:3n6	0.28
Eicosadienoic C20:2n6	0.28
Arachidonic C20:4n6	0.30
Σn-6 PUFA	17.75
Linolenic α C18:3n3	41.36
Octadecatetraenoic C18:4n3	0.61
Σn-3 PUFA	41.97
PUFA	59.72
Others	0.68
n-6/n-3	0.42

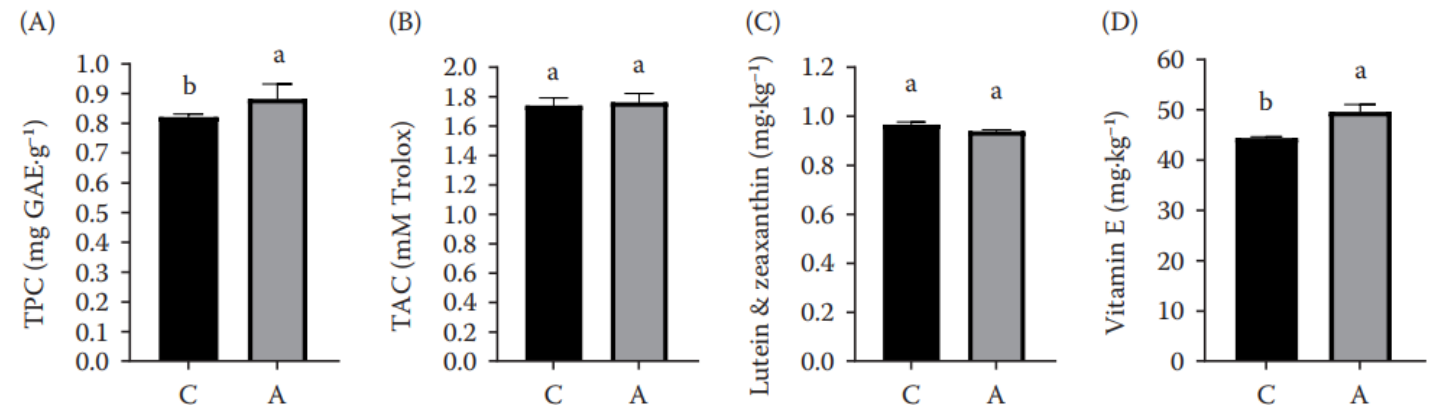
Chemical composition of dietary alfalfa and its effectiveness on broiler chicken thigh meat quality

Efecto de la alfalfa sobre el contenido de colesterol en la carne del muslo de pollo



a, b – diferencia significativa entre los grupos en $P < 0,05$;
C – dieta control; A – dieta con 5% de alfalfa

Efecto de la alfalfa sobre (A) los polifenoles totales (TPC), (B) la capacidad antioxidante (TAC), (C) la luteína y la zeaxantina, y (D) el contenido de vitamina E en la carne del muslo



a, b – diferencia significativa entre los grupos en $P < 0,05$;
C – dieta de control;
A – dieta experimental con 5% de alfalfa;
GAE – equivalentes al ácido gálico

Capacidad amortiguadora intrínseca

- La capacidad amortiguadora intrínseca:
- como la capacidad de intercambio de iones,
- la fibra presenta una CA variable pero substancial.
- Las leguminosas (específicamente la alfalfa) incrementan el pH ruminal y CA del rumen.
- La capacidad de intercambio de cationes es alta en la fibra de la alfalfa y bajo en el ensilado de maíz.
- Otro factor importante es el contenido de minerales, el cual varía según su origen, el procesamiento, el lugar de donde proviene, factores climáticos, edafológicos, etc. (Jasaitis et al. 1987).

AGRONOMÍA MESOAMERICANA 17(1): 07-10, 2006
ISSN: 1021-7444

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD AMORTIGUADORA DE INGREDIENTES UTILIZADOS EN LA FORMULACIÓN DE DIETAS PARA RUMIANTES¹

Oziel D. Montañez Valdez², Ricardo Barcena Gama³, Sergio S. González Muñoz³, María Esther Ortega Cerrilla³,
Mario A. Cobos Peralta³, Juan H. Avellaneda Cevallos⁴

Cuadro 1. Capacidad amortiguadora natural de algunos ingredientes utilizados en dietas para rumiantes. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. 2004.

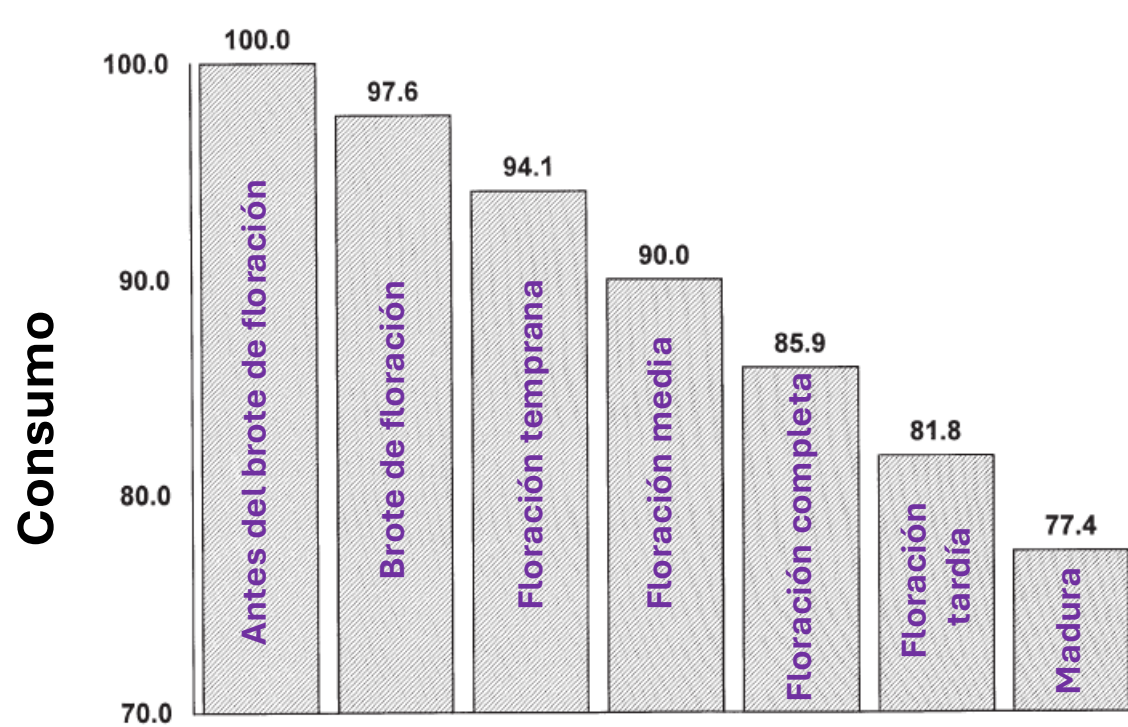
Ingredientes	Presente estudio		Jasaitis <i>et al.</i> 1987		Peña <i>et al.</i> 2001	
	CA ¹	pHi ²	CA	pHi	CA	pHi
Energéticos						
Avena (<i>Avena sativa</i>)	33,00	6,83	63,00	5,25	21,97	...
Cebada (<i>Hordeum vulgare</i>)	25,23	6,47	34,00	5,73	....	...
Maíz (<i>Zea mays</i>)	16,59	6,51	39,00	5,05	31,22	...
Sorgo (<i>Sorghum vulgare</i>)	16,60	7,14	27,00	6,40	17,39	...
Trigo (<i>Triticum vulgare</i>)	23,30	7,12	19,00	6,32	19,43	...
Salvado de trigo	46,57	6,90	89,00	6,23	40,58	...
Melaza	84,12	5,98	....	....	86,58	...
Forrajes						
Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	134,00	6,49	124,00	6,28	170,60	...
Ovillo (<i>Dactylis glomerata</i>)	....	....	99,00	5,77	....	...
Paja de avena	49,10	8,24	....	....	55,26	...
Rastrojo de maíz	54,34	7,64	....	....	35,20	...
Altos en proteína						
Harina de carne	181,24	6,24	231,00	6,76	98,63	...
Harina de pescado	116,47	5,45	390,00	5,97	48,01	...
Harina de sangre	106,31	6,35	....	....	23,76	...
Pasta de soya (<i>Glycine max</i>)	110,30	7,02	130,00	6,65	84,91	...
Pasta de coco (<i>Cocos nucifera</i>)	....	....	....	....	80,21	...
Urea	....	....	3,00	5,85	12,25	...
Fermentados						
Gluten de maíz	16,50	6,47	0,00	4,05	....	...
Ensilado de maíz	86,70	5,82	0,00	3,94	97,40	...
Aditivos						
Premezcla mineral ³	534,87	9,43	....	....	315,37	...
Bicarbonato de sodio	2005,52	8,90	1521,00	8,11	1960,52	...

¹ Capacidad amortiguadora en meq x 10⁻³

² pH inicial de la muestra original

³ Rumisal Plus por cada kg contiene: Ca 130 g; P 50 g; Na 109 g; Cl 200 g; Fe 4,30 g; Mg 3,33 g; Mn 200 mg; Cu 80 mg; Co 66,6 mg; I 4 mg; Zn 80 mg; Se 70 mg.

Efecto de la etapa de madurez de la alfalfa sobre el consumo de materia seca en vacas lecheras.



Consumo relativo de las diferentes etapas de madurez en relación con su consumo en verde.

Managing Intake of Lactating Dairy Cows

*John K. Bernard, Associate Professor and
Monty J. Montgomery, Professor
Animal Science - Dairy*

Gallinas ponedoras

Nombre	Solución Inclusión %
MAIZ NACIONAL	39,315
HNA.SOJA 46.5	24,745
CEBADA 2C 9.6 PB	19,587
CARBONATO CALCICO	9,111
ALFALFA GRANULADA 16.5 PB	3,000
OLEINAS GIRASOL	2,596
FOSFATO BICALCICO ANH.	0,721
CLORURO SODICO MINA 92	0,345
NACOO P ONEDORAS (FITASAS)	0,300
DL METIONINA	0,180
NACOO CAROFIL/LUCATIBIN N20	0,100

Nombre	Solución Inclusión
[PESO] (Kg.)	1
Humedad (%)	10,967
MS (%)	89,034
CENIZAS (%)	13,031
PB (%)	16,936
EE (%)	4,906
EE VERD. (%)	4,352
FB (%)	3,626
FND (%)	10,000
FAD (%)	4,494
LIG (%)	0,917
ALMIDON (%)	35,406
AZUCAR (%)	2,813
C18:0 (%)	0,161
C18:2 (%)	2,590
CA (%)	4,000
PTOT (%)	0,473
Pfítico (%)	0,216
PDISP (%)	0,330
Pdig aves (%)	0,320
NA (%)	0,150
CL (%)	0,264
EMAn (kcal/kg)	2700,000
PBdig aves (%)	14,406
LYS (%)	0,882
MET (%)	0,443
M+C (%)	0,727
THR (%)	0,642
TRP (%)	0,207
ILE (%)	0,710
Valina (%)	0,817
ARG (%)	1,085
LYSDA (%)	0,752
METDA (%)	0,408
M+CDA (%)	0,640
THRDA (%)	0,535
TRP DR (Aves) (%)	0,170
ILE DR (Aves) (%)	0,615
VAL DR (Aves) (%)	0,710
ARG DR (Aves) (%)	0,969



Vacas lecheras



SAT Carballo - Raciones de lactación - 21/09/2023

Ración: Nueva receta Vaca Lechera

Ingredientes	M.S. %	T.C. kg	MS kg	% TC	% MS
Maíz silo 31.4625 fino	30,48	21,440	6,535	49,95	25,46
Maíz harina media 73% Almidón	87,54	6,819	5,970	15,89	23,26
Alfalfa heno 53.16	88,22	6,134	5,411	14,29	21,08
Soja torta ext. disolv. 47%	90,00	4,222	3,800	9,84	14,8
Cebada harina 51% Almidón	89,30	2,479	2,214	5,77	8,62
Girasol torta ext.pre. 27%	95,50	1,346	1,286	3,14	5,01
Paja de trigo	86,20	0,164	0,141	0,38	0,55
Sodio Bicarbonato	95,60	0,105	0,100	0,24	0,39
Sodio Cloruro	99,85	0,100	0,100	0,23	0,39
Trace Mineral Premix	99,50	0,040	0,040	0,09	0,16
Metionina HMTBa genérica	99,00	0,031	0,030	0,07	0,12
Oxido de magnesio Solubilidad	98,20	0,030	0,029	0,07	0,11
RONOZYME RumiStar [DSM]	98,10	0,014	0,014	0,03	0,05
Total		42,924	25,669		59,8 %MS

Vacas lecheras



Análisis sintético: Vaca Lechera

Nutriente	Unidad	MS	Suministro	Unidad
M.S.	%	59,803	25,67	kg
ENI 3x NRC	Mcal/kg	1,642	42,14	Mcal
FB	%	17,064	4380,18	gr
PB	%	17,590	4515,25	gr
aFNDmo	%	30,745	7891,99	gr
Forraje aFNDmo	%	23,251	5968,50	gr
FNDfe	%	21,467	5510,37	gr
FAD	%	19,632	5039,32	gr
LAD	%	3,561	914,01	gr
Proteína solubles	%	5,472	1404,75	gr
CHO C uNDF	%	10,491	2693,06	gr
CNF	%	41,937	10765,05	gr
Azúcar (WSC)	%	4,488	1151,98	gr
Almidón	%	28,063	7203,56	gr
Fibra soluble	%	6,537	1677,98	gr
EE	%	3,424	879,02	gr
Cenizas	%	6,121	1571,22	gr
Ca	%	0,458	117,53	gr
P	%	0,367	94,12	gr
Mg	%	0,285	73,13	gr

Resumen CNCPS - v6.55

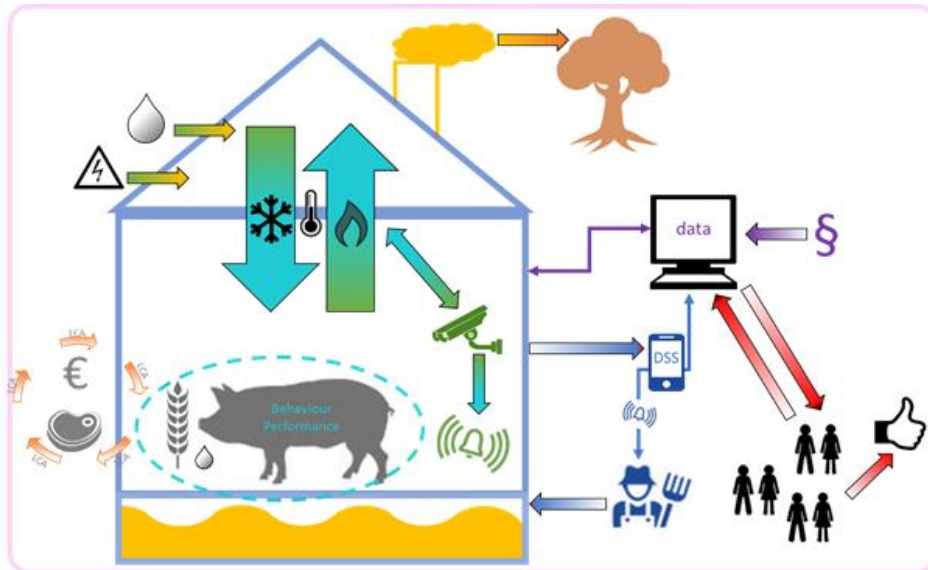
	Suministro	Saldo	% Neces.	Leche kg
EM Mcal/día	67,25	0,79	101,2	43,73
PM g/día	2997,4	78,8	102,7	44,68
ECM por EM				44,06
ECM por PM				45,02
Cambio de PV	+0,073 kg			
NH3-N gr		120,7	160,2	
Urea (CPE) gr			236 g RDtrueP/kg	236 g RDtrueP/kg fCHO
FNDfe kg	5,51	0,63	113	21,47 %MS
Forraje aFNDmo kg	5,97	-0,33	94,7	23,25 %MS
Met gr	73	1,2	101,6	2,44 %PM
Lis gr	195,9	-8,2	96	6,54 %PM
Lis:Met		2,68:1		
ME Mcal/kg	2,55			
ENI Mcal/kg	1,64			
Total RUFAL g/día	498,6 (1,9%)	RUFAL alto riesgo g		487,0 (1,9%)
Met gr/Mcal ME	1,09	-0,08		1,17 opt.
Lis gr/Mcal ME	2,91	-0,25		3,16 opt.
[Na + K]-[Cl + S]	mEq/100g	19,5		

Los ácidos grasos insaturados en el rumen (RUFAL), se puede utilizar como un indicador del riesgo de que los ácidos grasos de la dieta causen depresión de la grasa de la leche

Soluciones rentables

Sin olvidar:

Seguridad alimentaria



<https://era-susan.eu/content/pigsys>

Respeto de medio ambiente



DEBEMOS RESPETAR
Y CUIDAR
EL MEDIO AMBIENTE

<http://lapizarradeclaseblog.blogspot.com.es/2015/06/dia-mundial-del-medio-ambiente.html>

Bienestar animal



Dirección común de los diferentes objetivos:

Mejora de ingresos

Reducción de contaminación

Bienestar animal

Eficiencia productiva



Sostenibilidad





Muchas gracias