

CONFERENCISTA

M.Sc. Augusto Rojas Bourillon.

Titulación académica:

- Maestría en Nutrición de Rumiantes por la Universidad de Iowa en Estados Unidos

En su experiencia laboral se destaca por:

- Actualmente es catedrático de la Escuela de Zootecnia de la Universidad de Costa Rica.
- Actualmente, ofrece asesoría nutricional a empresas del sector agropecuario y a fincas especializadas en producción ganadera.

30°



**Congreso Nacional
LECHERO**

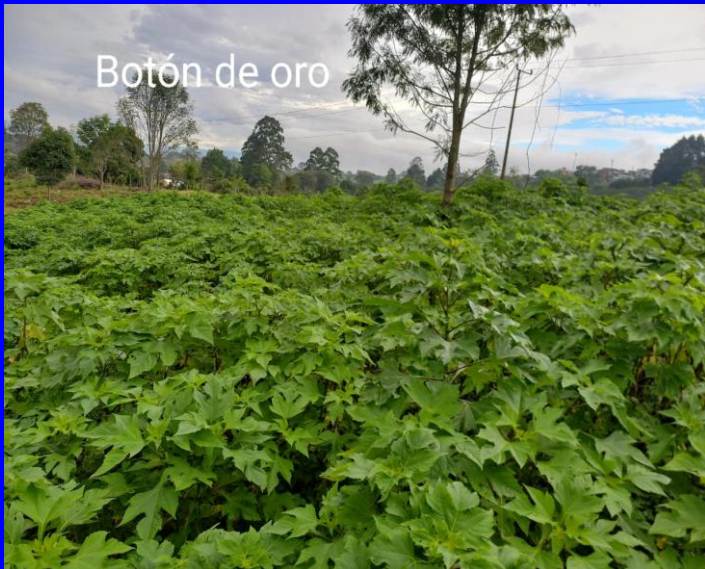
05-06 de Noviembre 2025 - Hotel Wyndham Herradura



Racionalidad en el diseño de raciones para cabras lecheras

Augusto Rojas Bourrillon
ARB 2025

Racionalidad en el diseño de raciones para cabras lecheras



El metabolismo y los requerimientos caprinos se han modificado al promoverse la mayor productividad láctea

Augusto Rojas B
ARB 2025

DETALLES DEL METABOLISMO ADAPTATIVO DE LAS CABRAS

**El rumen de las cabras regula el requerimiento de agua :
puede almacenar agua en rehidrataciones y disponerla
en deshidrataciones**

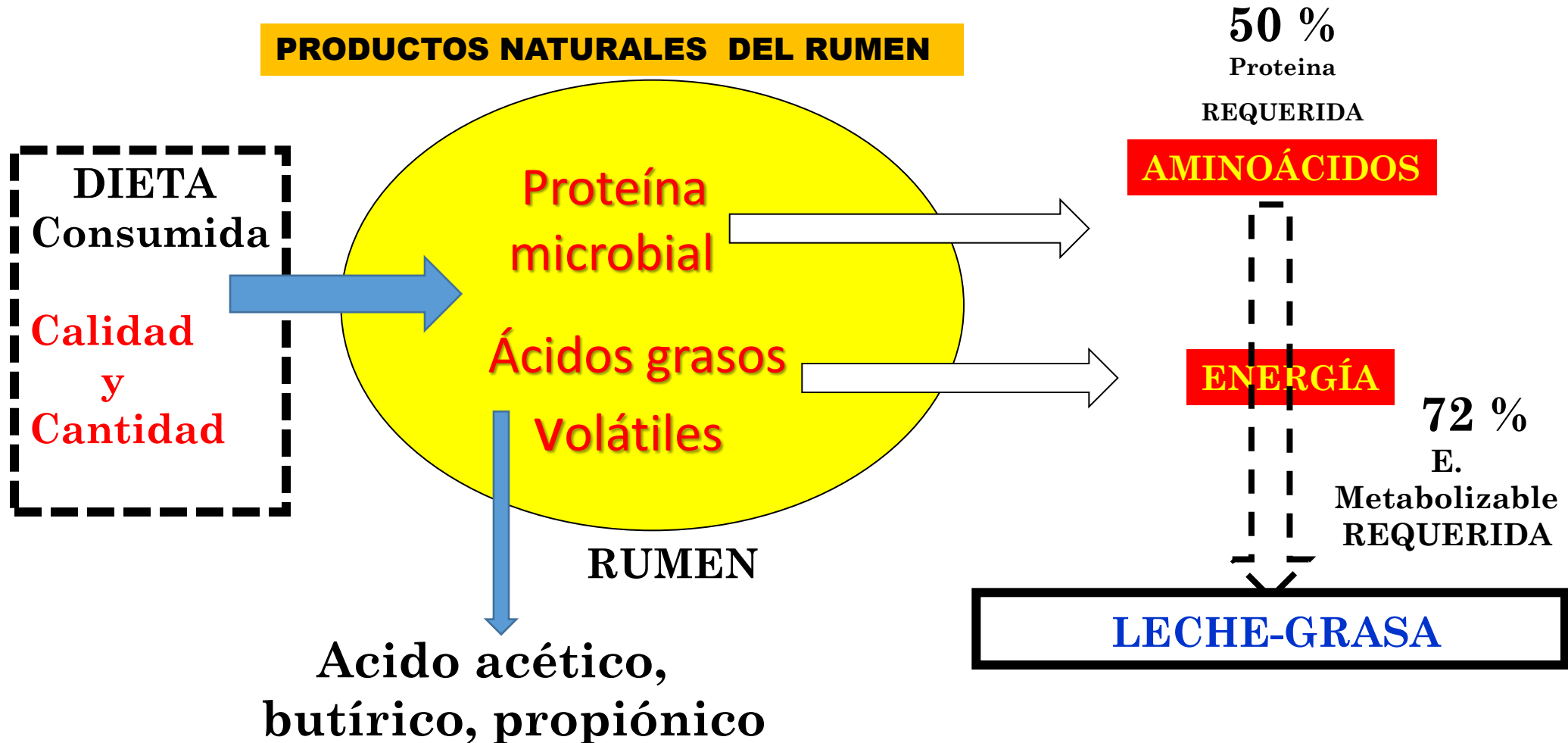
**Mayor tamaño de las glándulas salivales : mayor
producción de bicarbonato de sodio: salud rumen**

Mayor habilidad de fermentar lignina: aprovechamiento

Capacidad de ajustar el volumen del rumen

**Mejor tasa de reciclaje de urea sanguínea: mantener un
aporte de Nitrógeno en rumen**

TRANSFORMACIÓN DE LA RACIÓN A LECHE



REQUERIMIENTOS DE NITRÓGENO PARA UNA ADECUADA FUNCIONALIDAD RUMINAL EN CABRAS

**PROTEINA
DEGRADABLE**
Consumida
6-7% M seca total

Calidad
y
Cantidad

**7-8% Proteína
cruda
mínima**

**Nitrógeno
amoniaco**
150-250mg/Litro
[15-25mg/100ml]

Síntesis proteína microbial y
degradación de la fibra
Transformar la dieta a AGV



APORTES DE NITRÓGENO CON LEGUMINOSAS Y ARBUSTIVAS

Nitrógeno
amoniacal
 NH_3

150-250mg/Litro

**Indicador: urea en
leche**

ARB 2025

Tipo de forraje	NH_3 mg/lit
Maní Banco de proteína*	315
Maní Única fuente forrajera**	237
Poro +	226
Madero negro+	250
Botón++	218

USO DEL INDICADOR DE UREA EN LECHE [MUN] PARA DIAGNÓSTICOS DE EXCESOS O FALTANTES DE PROTEÍNA EN RACIÓN DE CABRAS

Faltante de investigación al
respecto en cabras lecheras :
datos 40-45 mg/100ml leche
han sido propuestos como
indicador de una dieta
balanceada

VALORES DE UREA EN LECHE [MUN] DE CABRA REPORTADOS

Brun-Bellut et al. (1991) OPTIMO MUN 28–32 mg/dl.

Min et al. (2005) informa MUN 17,6 a 21,6 mg/dl.

Laudadio & Tufareli (2010) informa MUN 21,7 a 23,1 mg/dl,

Rapetti et al. (2014) informa valores de 34,2 mg/dl.

FUENTES DE PROTEÍNA EN RACIONES PARA CABRAS

Urea aportando N soluble al rumen

Preferible con henos y pastos maduros

Dosis : 2% max. balanceado

1% Mseca máximo en la ración total

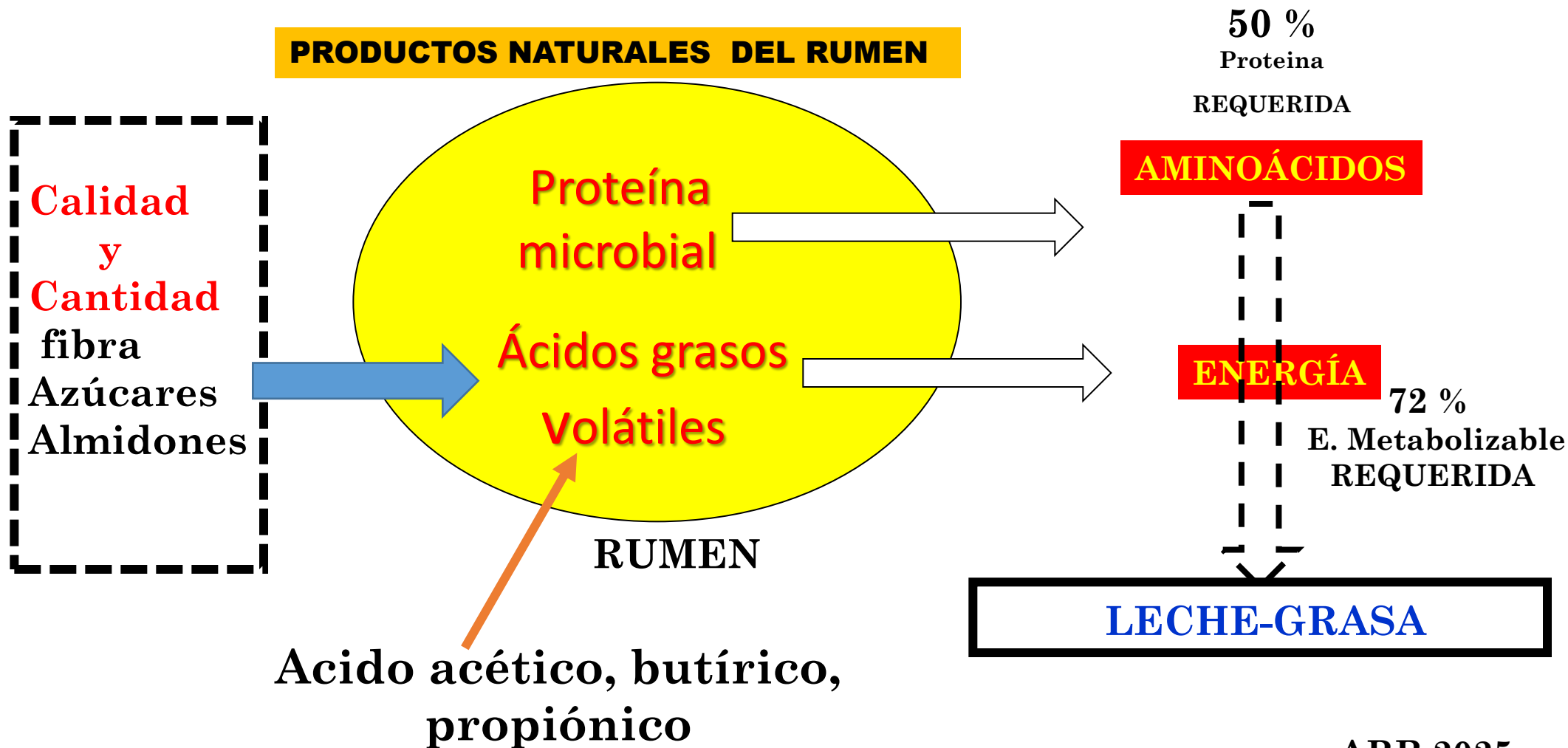
2kg Mseca = 20gramos de urea

Bloques nutricionales : 6% del bloque

Cabras en pico producción y alto rendimiento responden a fuentes que aportan **proteína directo al intestino**

Harina de soya 48PC [60%]
destilados de maíz 26PC [50%]

TRANSFORMACIÓN DE LA RACIÓN A LECHE



PRODUCCIÓN DE ACIDOS GRASOS VOLÁTILES AGV

**APORTES A
LA
NECESIDAD**

[AGV MAYOR CANTIDAD]..... GRANOS

AGV MENOS CANTIDAD.....FORRAJES

GRANOS : PROCESO Y TIPO DE GRANOS

FORRAJES : EDAD - HOJAS/TALLOS

SE VALORA DE ACUERDO A SU APOORTE ENERGÉTICO AL ANIMAL

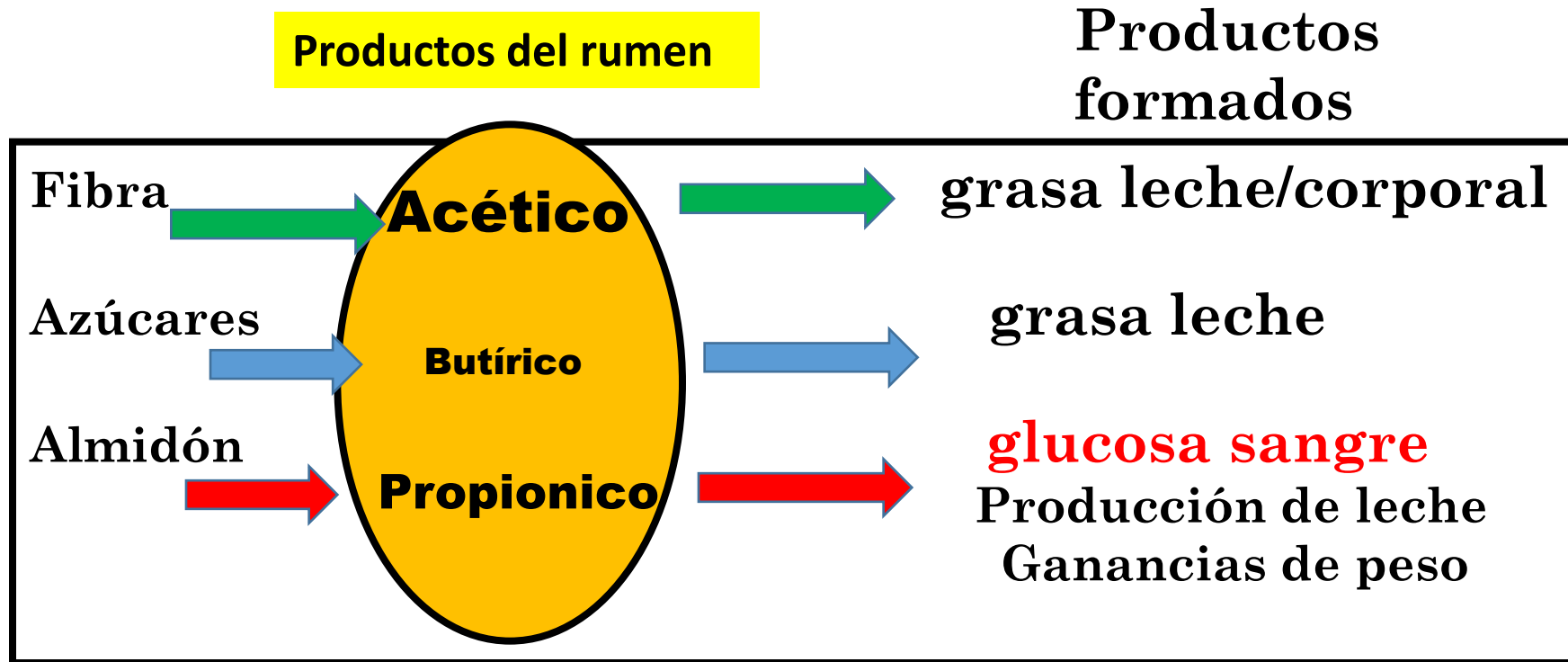
TND % total de nutrientes digestibles

Energía Digestible- Lactancia

INGREDIENTE	TND %
Rye Grass	62
Kikuyo	56
Estrella	54
Ratana	53
Botón	48
Morera 70d	55,7
Maíz	80
Coquito	78
Melaza	76



LOS COMPONENTES ENERGÉTICOS DE LA DIETA Y LA RESPUESTA DEL ANIMAL



ORIENTACIÓN METABÓLICA DE LOS PRODUCTOS DEL RUMEN

- DIETAS FORRAJERAS

- **acético**

Grasa en leche y en tejidos

- DIETAS ALMIDONOSAS

- **propiónico**: glucosa

Producción leche

SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN CON BASE FORRAJERA

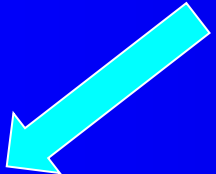
Producciones 2,4 a 2,6lt día [picos 5kg]

1000lt año

Relación Forraje: concentrado

60%F : 40%C

**0,8-1kg
Balanceado**



Forraje usado		Kikuyo 28 d	Kikuyo corte 45-60d	Estrella	Capiacu 90d	Morera
Mseca		18	20-22	22	20-24	15-18
Proteína %	15,4	18-22	12-15	12-16	8	15-21
FDN %	46,9	58	65-69	69.2-72	73	53-64
FDA %	41	29	37-39	35-38	45	36-38
Potencial consumo pasto KgMseca/día	1,2					

IMPACTO DE LA FDN DEL PASTO SOBRE EL POTENCIAL DE CONSUMO EN CABRAS

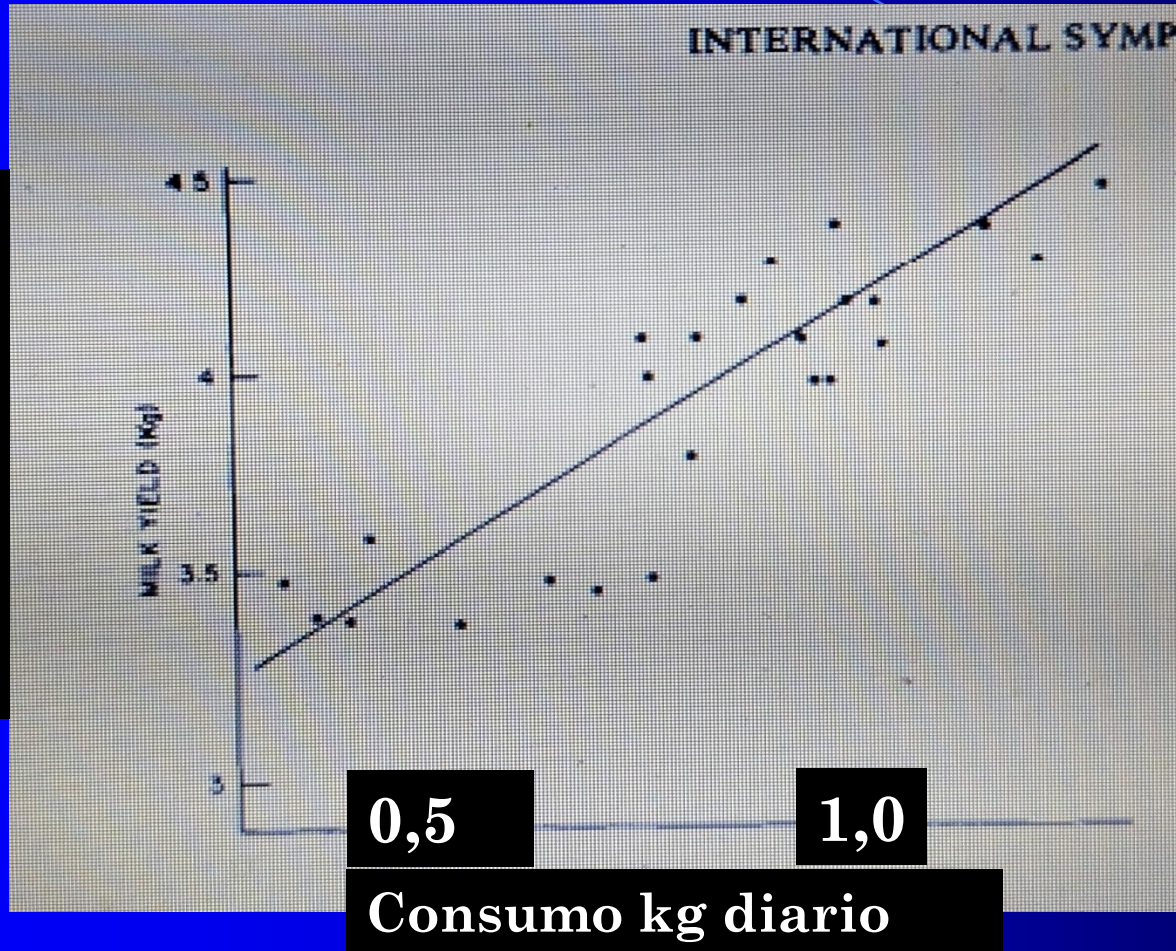
ARB 2025

CONTENIDO FDN %	REQUISITO 1,2%FND** [1,4%]	CONSUMO forraje CABRA 50KG Mseca	50 KG [4%PV] 2 kg Mseca
58	2,06 % PV	1,03	1,15 suplemento
65	1,84 %PV	0,920	1,26 kg
69	1,74% PV	0,870	1,30 kg
72	1,67%PV	0,835	1,35kg

** $120 / \%FND = 120 / 58 = 2,06\%PV$ $120/46,9\% = 2,55\%PV = 1,28kg$ Mseca pasto

RESPUESTA DE LA LECHE AL CONSUMO DEL BALANCEADO EN CABRAS

Pastos
en la
ración
Ryegrass
Orchard
Fescue
Trebol
Alfalfa



Aportar 300-400 g
por
1lt leche producido

400g/LT+150gramos
mantenimiento

500g/Lt producido

Morant y Savant
J.Dairy Sci 1980

INCREMENTOS DE LECHE POR kg DE CONCENTRADO OFRECIDO

REGLA SUGERIDA

**Ofrecer 0,66kg balanceado por lt de leche adicional a una
base de 1,5lt**

Min J.Dairy Sci 2005

Respuestas documentada

De 0,67 a 1,3 kg balanceado = 87 gramos leche/100g balanceado

De 0,5 a 0,8 kg balanceado = 63 gr leche /100 gr balanceado

De 0,5 a 1kg balanceado = 78 gr leche /100 gr balanceado

Lefrileux et al 2008

ARB 2025

POTENCIAL LECHERO DE MEZCLAS FORRAJERAS EN CABRAS 50KG 5 kg fresco

PASTO CORTE	ARBUSTO MORERA	CONSUMO MS/día	CONSUMO FORRAJE % PV	PRODUCCIÓN ESTIMADA Kg/día
75%	25 %	1,12	2,24	1,09 – 1,16
50%	50%	1,15	2,30	1,30 - 1,34
25%	75%	1,20	2,35	1,46 - 1,59

Regla : 1,2%PV como FDN

ARB 2025

INCREMENTOS DE LECHE POR kg DE CONCENTRADO OFRECIDO

REGLA SUGERIDA

**Ofrecer 0,66kg balanceado por lt de leche
adicional a una base de 1,5lt**

Min J.Dairy Sci 2005

1-1,10 lt = [75%pasto : 25% Morera]

1,46-1,59 lt = [25%pasto : 75% Morera]

Qué se espera del balanceado

Presentación de pico de producción más tarde

Asegura una mayor persistencia

Mayor concentración de proteína en leche

Solo forrajes

Presentación pico más temprano [15días antes]

12%menos Litros en pico producción

8% menos de persistencia

rápido desgaste del animal, = menor prod leche.

CUANTO REPRESENTA LA MOBILIZACIÓN DIARIA DE GRASA CORPORAL EN PRODUCCIÓN DE LECHE

Cambio CC	Grasa Gramos diarios	Prod leche kg/d	Prod en 60 días
0,25	50	0,350	21
0,5	100	0,700	42
1	150	1,050	60

COMPENSACIÓN DEL FALTANTE ENERGÍA DE LA RACIÓN CON LA ENERGÍA DE LA CONDICIÓN CORPORAL

Ración

Cabra 40kg PV 3 lt producción
3kg follaje Morera, 1kg balanceado
16%PC y 1 kg pasto corte
Total 5kg MV 1,80Kg Mseca=
4,5%PV

Potencial por proteína-----2,29lt

Potencial por energía-- -----2,46lt

Prod. 3lt

0,5 NotaCC → 0,7lt

1,0 Nota CC → 1,0 lt

DETALLES

EL DISEÑO DE LA RACIÓN TIENE QUE IR ENFOCADA HACIA LA OPTIMIZACIÓN DEL RUMEN y LUEGO PENSANDO EN METAS: PRODUCCIÓN-COMPOSICIÓN.

HACER ANÁLISIS DE UREA EN LECHE PARA DETECTAR EXCESOS O FALTANTES DE PROTEÍNA Y ASOCIARLO A DATOS DE FINCA : PRODUCCIÓN-REPRODUCCIÓN

LLEVAR CONTROL DE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LA FIBRA USANDO ANÁLISIS DE FDN Y FDA: PERMITE LA ESTIMACIÓN DE CONSUMOS DE FORRAJES

DETALLES

PARA ESTABLECER LA CANTIDAD DE CONCENTRADO Y SUPLEMENTOS SE DEBE CONSIDERAR: LA CANTIDAD DE LECHE, LA CANTIDAD Y CALIDAD DEL FORRAJE ,SU PALATABILIDAD Y LA CONDICIÓN CORPORAL DE LA CABRA

LOGRAR APORTES DE 1 A 1,2 KG DE MATERIA SECA DE FORRAJES DE CALIDAD ES UNA BUENA META.

UNA UNIDAD DE CAMBIO EN CONDICIÓN CORPORAL APORTA ENERGÍA PARA 1 LT DE LECHE DIARIO

DETALLES

NIVEL DE PROTEÍNA CRUDA EN RACIONES PARA CABRAS LECHERAS VARIAN ENTRE 14-16%

NIVEL ENERGÍA METABOLIZABLE EN RACIONES

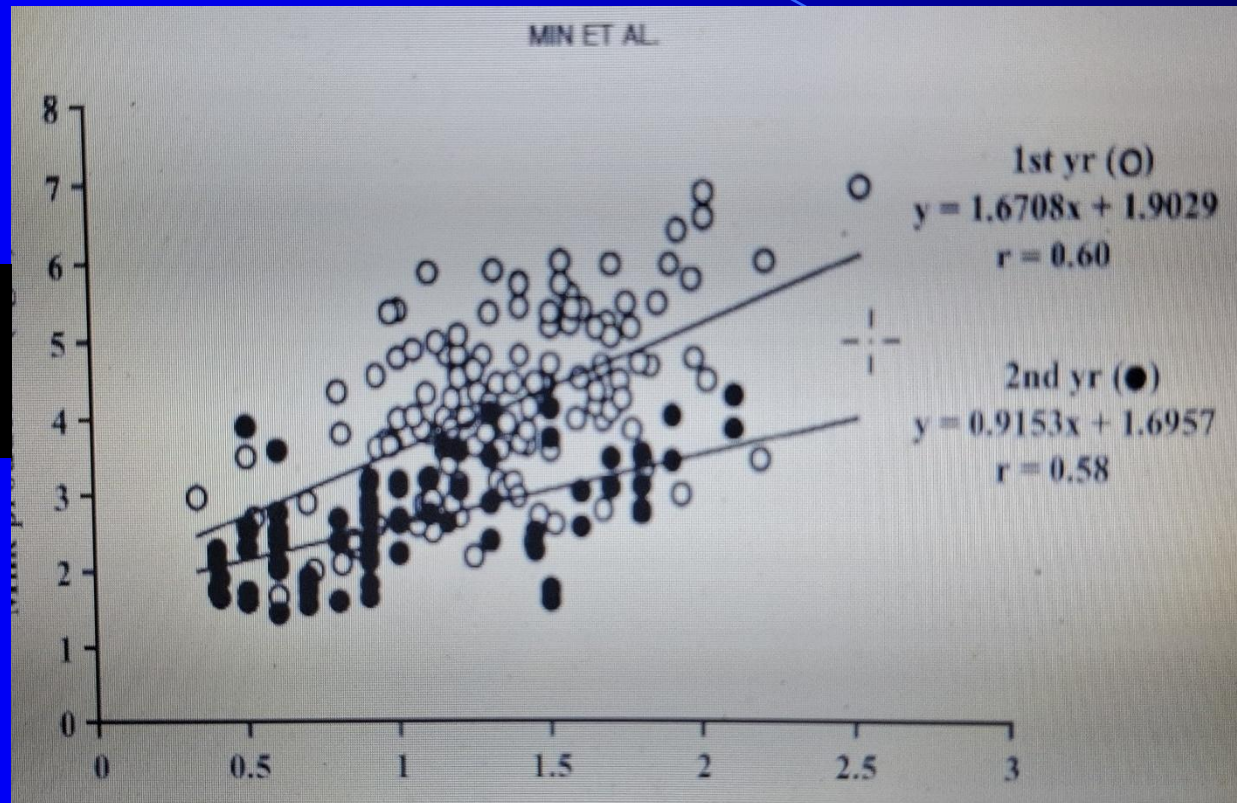
MANTENIMIENTO : 1910 MCAL /KG MSECA

**MODERADA PRODUCCIÓN : 2600 MCAL / KG MSECA
3 LT**

**ALTA PRODUCTIVIDAD : 2890 MCAL/KG MSECA
4,5 LT**

RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE MATERIA SECA Y LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CABRAS

Prod
Leche
kg dia



Consumo kg Mseca diaria

MERCADEO

Determinación de compuestos en la leche y derivados asociados a salud humana

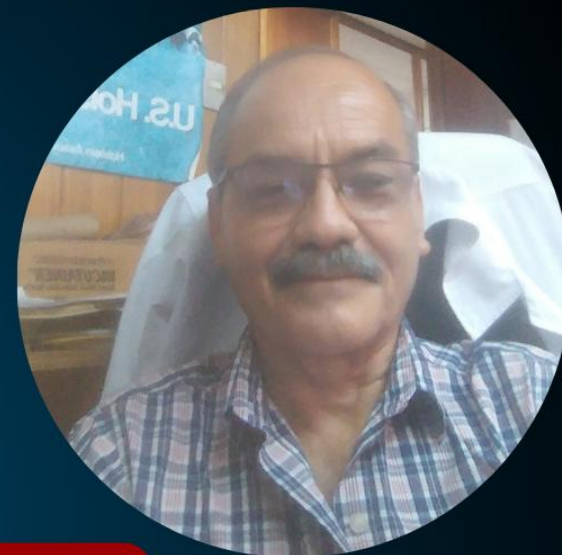
Acido linolénico conjugado : asociado a indicadores reducción problemas cardiacos: arterioesclerosis y trombosis.

Relaciones de ácidos grasos insaturados :
Omega 6 / Omega 3

Presencia de antioxidantes



Encuesta conferencia M.Sc.
Augusto Rojas Bourillon



30° ANIVERSARIO  **Congreso Nacional
LECHERO**

05-06 de Noviembre 2025 - Hotel Wyndham Herradura

¡Su opinión cuenta!

Califique la conferencia