

NUTRICION DE PRECISION EN VACAS LECHERAS.

COMO MEJORAR EL BALANCE PROTEICO DE LAS VACAS CUIDANDO EL MEDIO AMBIENTE

Pequeños ajustes
Grandes respuestas

MV Juan M. Baeck
Juanbaeck@gmail.com

Jornadas Nacionales Lecheria
Villa María, 7 de junio 2017

Grandes objetivos de la humanidad

- Mas alimento
- Salvar al planeta

Y por casa?

- Mas produccion
- Ajuste de gastos/optimizacion recursos
- Mas rentabilidad/sustentabilidad
- Salvar el planeta?

QUE NOS FALTA?

- Productor Argentino es proactivo y busca soluciones.... A su manera muchas veces!
- **Conocer a nuestra socia es la base para poder poner la casa en orden.**
- Y esto lleva a voltear paradigmas.....
- Proteína es uno de esos GRANDES paradigmas a transformar.
- Clave en PRODUCCION EFICIENTE Y en CONTAMINACION.

PERO... CUANDO HABLAMOS DE PROTEINAS DEBEMOS VOLVER A LAS BASES...

PARA MAXIMIZAR EL DESARROLLO DE ESTA POBLACION VARIADA DE M.O (+200 Sp. Dif.):

- **ESTABILIDAD DE SUSTRATOS NUTRITIVOS (COMPOSICIÓN-DISTRIBUCIÓN ORDENADA)**
- **ADECUADO APOORTE DE SUSTRATOS (CANTIDAD Y CALIDAD)**
- **AMBIENTE ADECUADO**

DESAFIO NUTRICIONAL

- **EQUILIBRAR LA RELACION ENTRE ENERGIA Y PROTEINA DE LA DIETA**
- **PARA PRODUCIR EL MAXIMO CRECIMIENTO DE LA MICROBIOTA RUMINAL,**
- **GENERANDO ASÍ UNA PRODUCCIÓN EQUILIBRADA DE AGV, MAXIMIZANDO PROTEÍNA BACTERIANA Y MINIMIZANDO NH₃, CO₂ Y CH₄.**

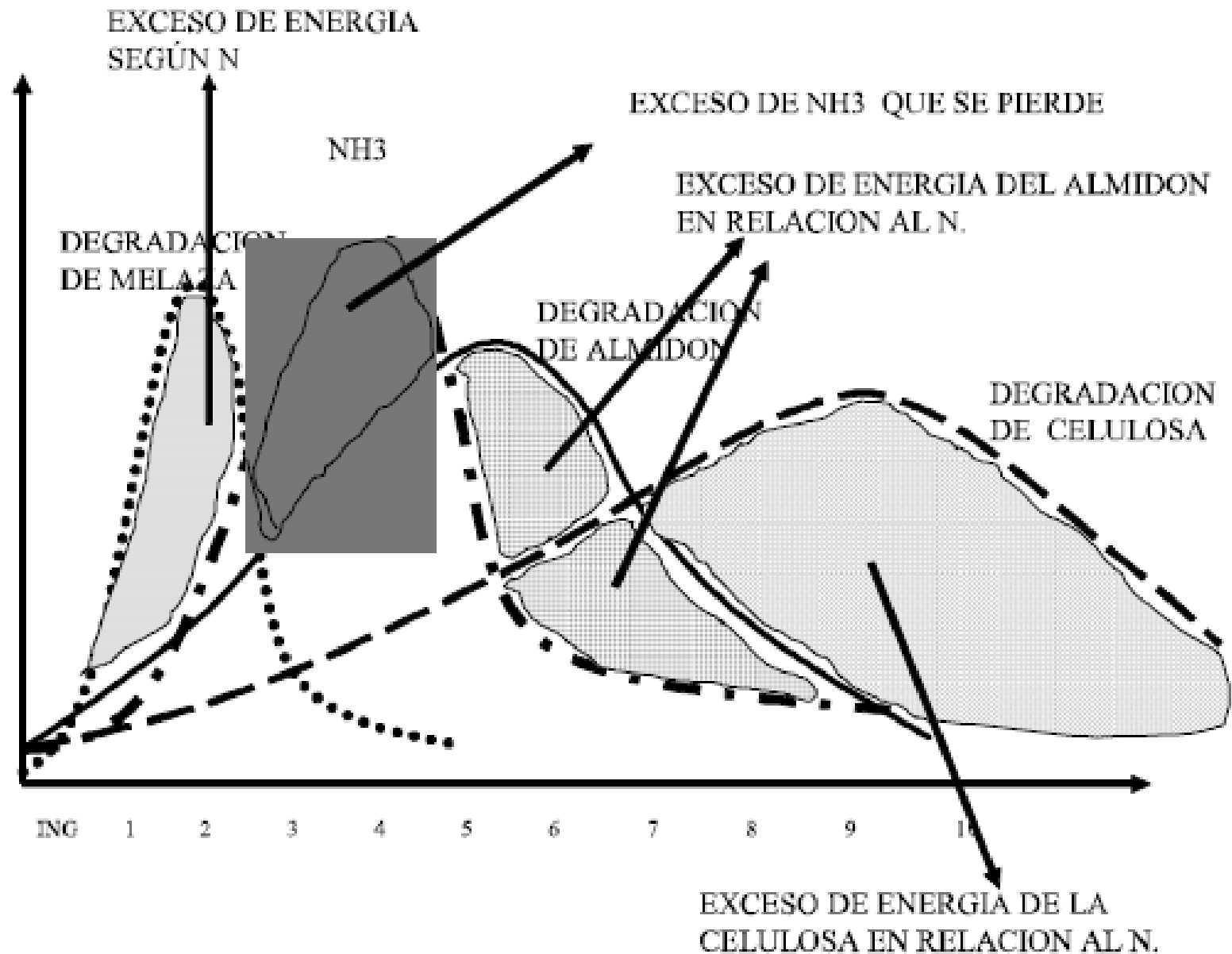


Figura 5.- Curvas de degradación de diferentes tipos de carbohidratos y de la proteína soluble.

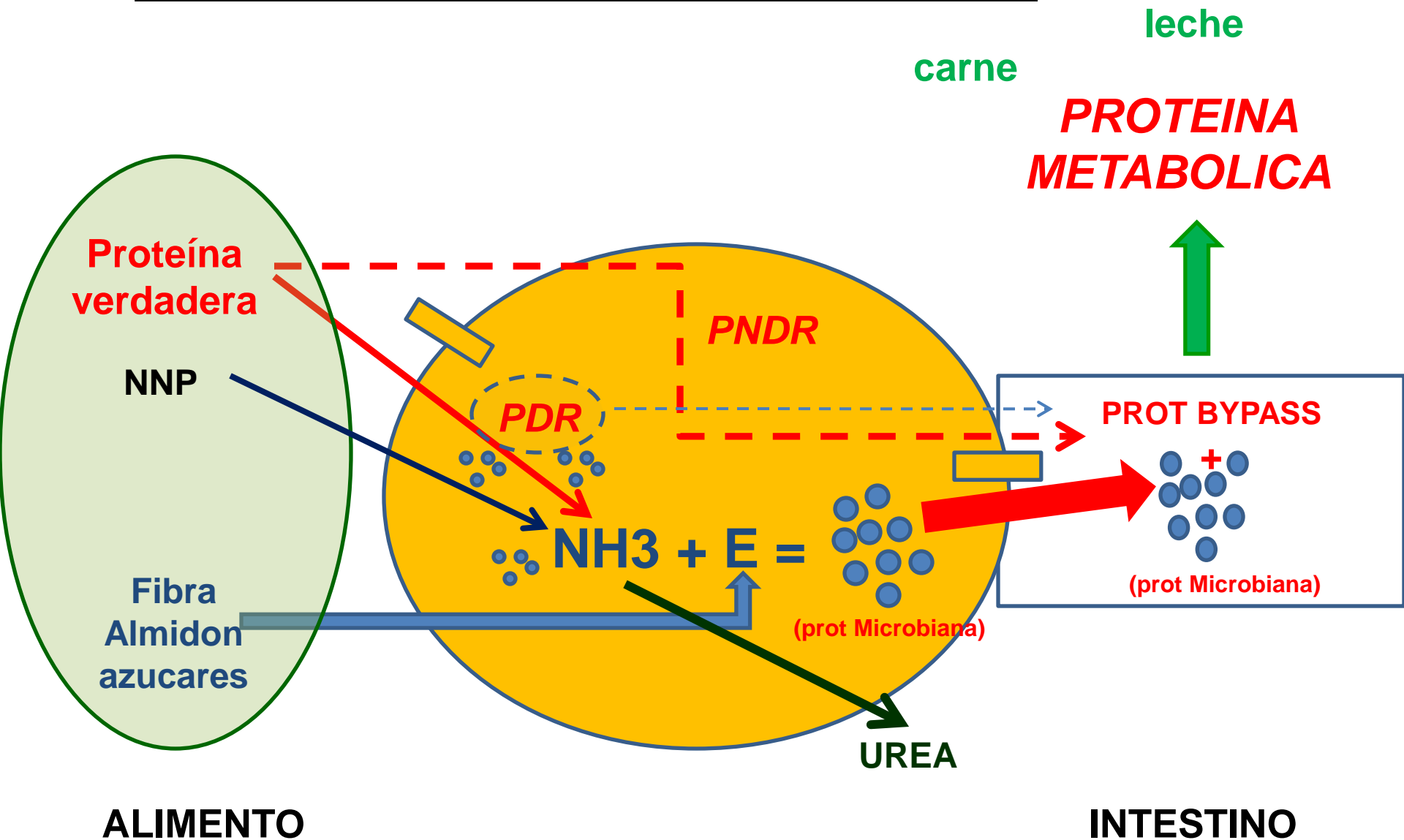
MAYOR MASA BACTERIANA

=

- MAYOR APOORTE DE PROTEINA A INTESTINO
- MAYOR APOORTE ENERGETICO A TRAVES DE AGV/glucosa

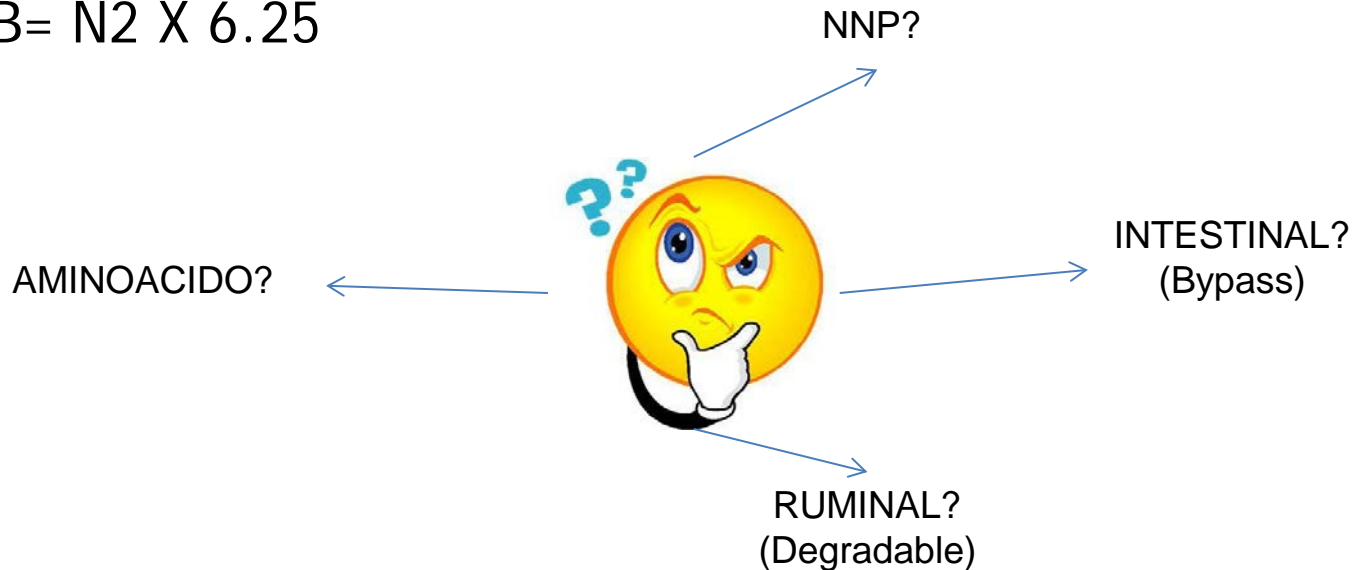
Mayor producción

BREVE ESQUEMA DIGESTION PROTEINA DIETA



Las vacas lecheras **NO** tienen un requerimiento de proteína cruda

- La proteína cruda no tiene relación a lo que se suministra a los animales para funciones productivas.
- $PB = N_2 \times 6.25$



- Las vacas lecheras tienen requerimientos de PDR, PND, Pmet.

Si hay distintas proteínas y distintas fuentes de energía.....

- Comprar alimentos balanceados o insumos solo por proteína bruta?
- Debemos comenzar a pensar definitivamente que ALIMENTAMOS 2 SISTEMAS EN UNO (RUMEN MAS METABOLISMO ANIMAL)... sincronizacion ruminal de nutrientes... LA PROTEINA MAS ABUNDANTE Y MAS BARATA EN EL RUMIANTE ES LA QUE SE CONSTRUYE! Hasta una capacidad máxima....
- Debemos comenzar a definir nuestras compras por el costo del nutriente que queremos incluir (proteína degradable?, proteína bypass? Megacaloría? Fibra?)

COMO ELIJO MIS FUENTES DE PROTEINA?

PRODUCTO	\$/kg	% MS	\$/kg MS	% PB	% bypass	\$/kg PB	\$/kg prot RUP
burlanda maiz	\$ 1,02	33,0%	\$ 3,08	29,0%	54,0%	\$ 10,627	\$ 19,680
expeller soja	\$ 3,80	91,0%	\$ 4,18	42,0%	45,0%	\$ 9,942	\$ 22,094
pellet soja 44	\$ 4,00	90,4%	\$ 4,42	44,0%	27,0%	\$ 10,056	\$ 37,246
pellet girasol 28%	\$ 2,05	90,0%	\$ 2,28	28,5%	14,0%	\$ 7,992	\$ 57,087
pellet mani	\$ 3,30	90,0%	\$ 3,67	41,5%	15,0%	\$ 8,835	\$ 58,902
aminmax	\$ 6,40	86,5%	\$ 7,40	48,2%	67,0%	\$ 15,350	\$ 22,911
proteopass	\$ 6,40	89,6%	\$ 7,14	46,3%	74,0%	\$ 15,427	\$ 20,848

La matemática de la lactancia

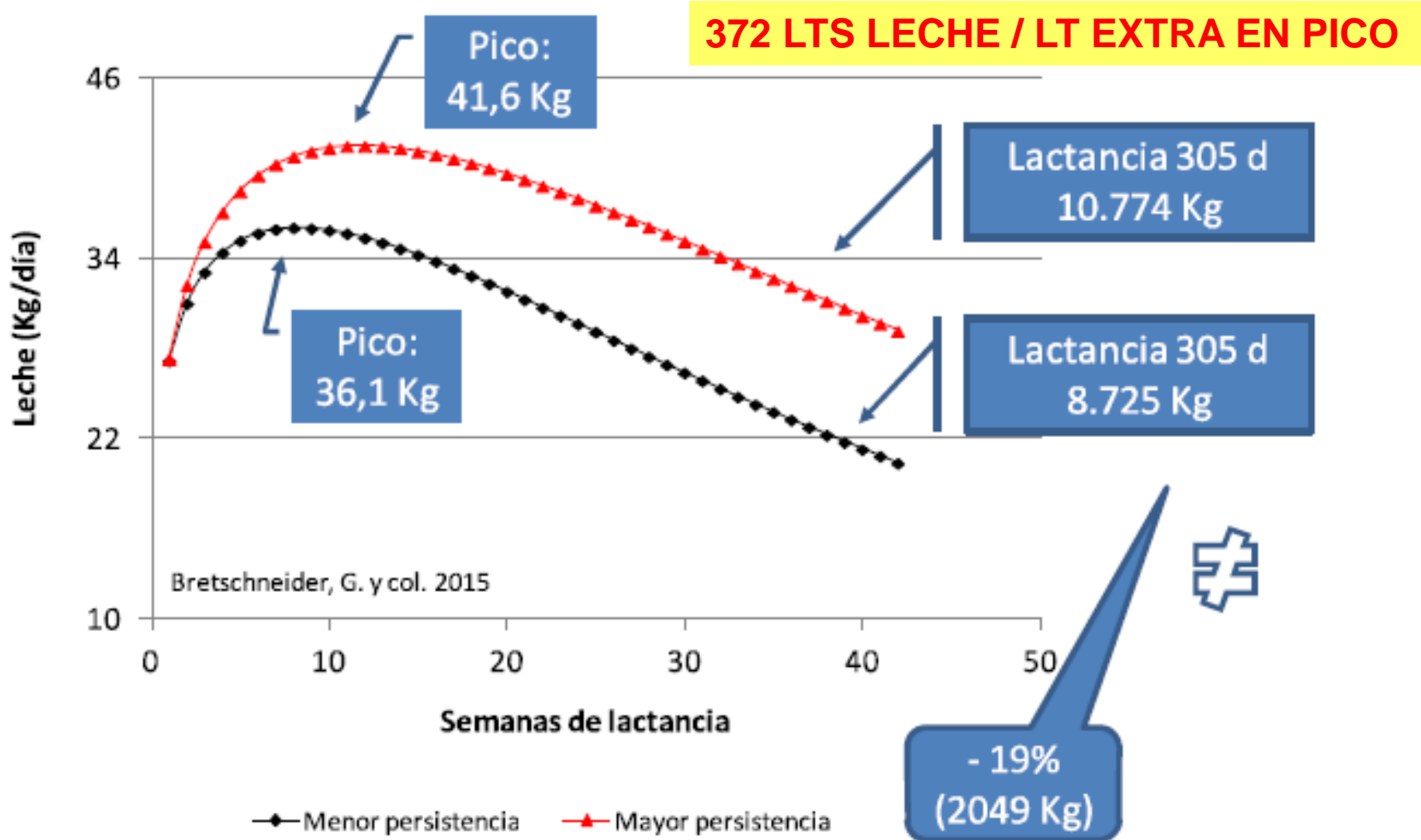
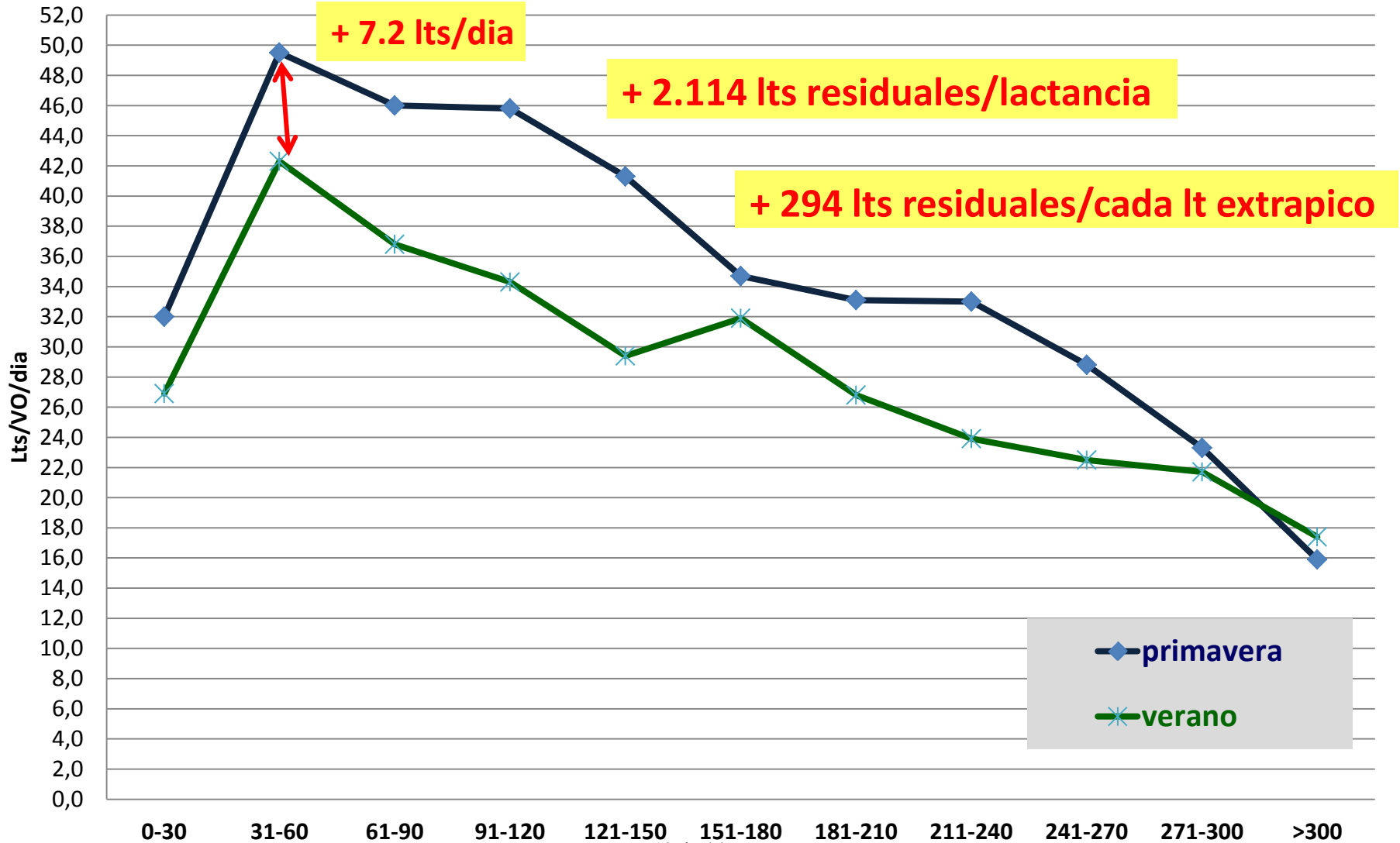


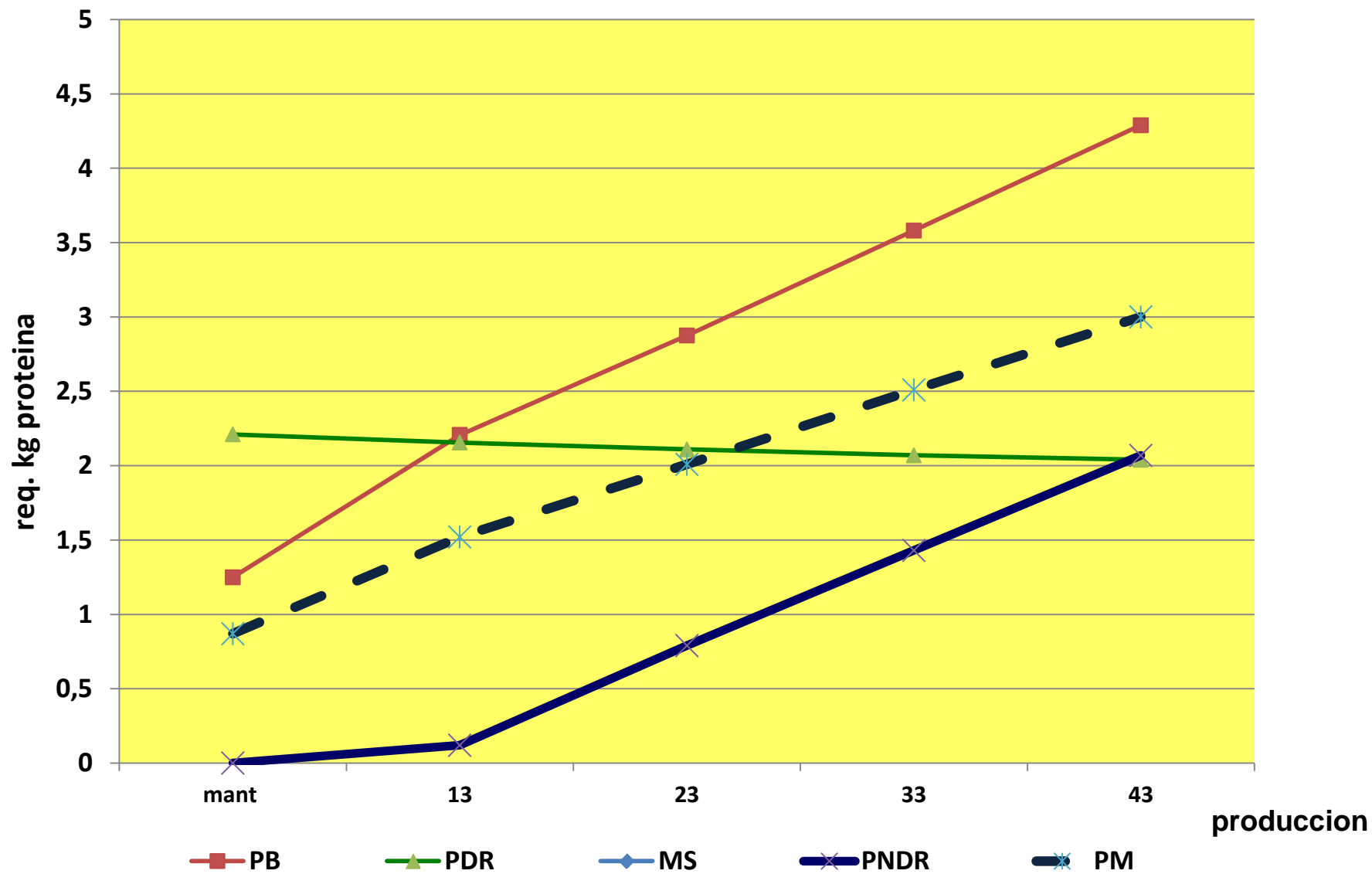
Figura 1: Modelización de dos curvas de lactancia con diferentes pico de producción y persistencia. Modelización basada en Wood, 1967 (Nature, vol. 216, 164-165).

La matemática de la lactancia

CURVAS DE LACTANCIA SEGUN ESTACION DEL AÑO



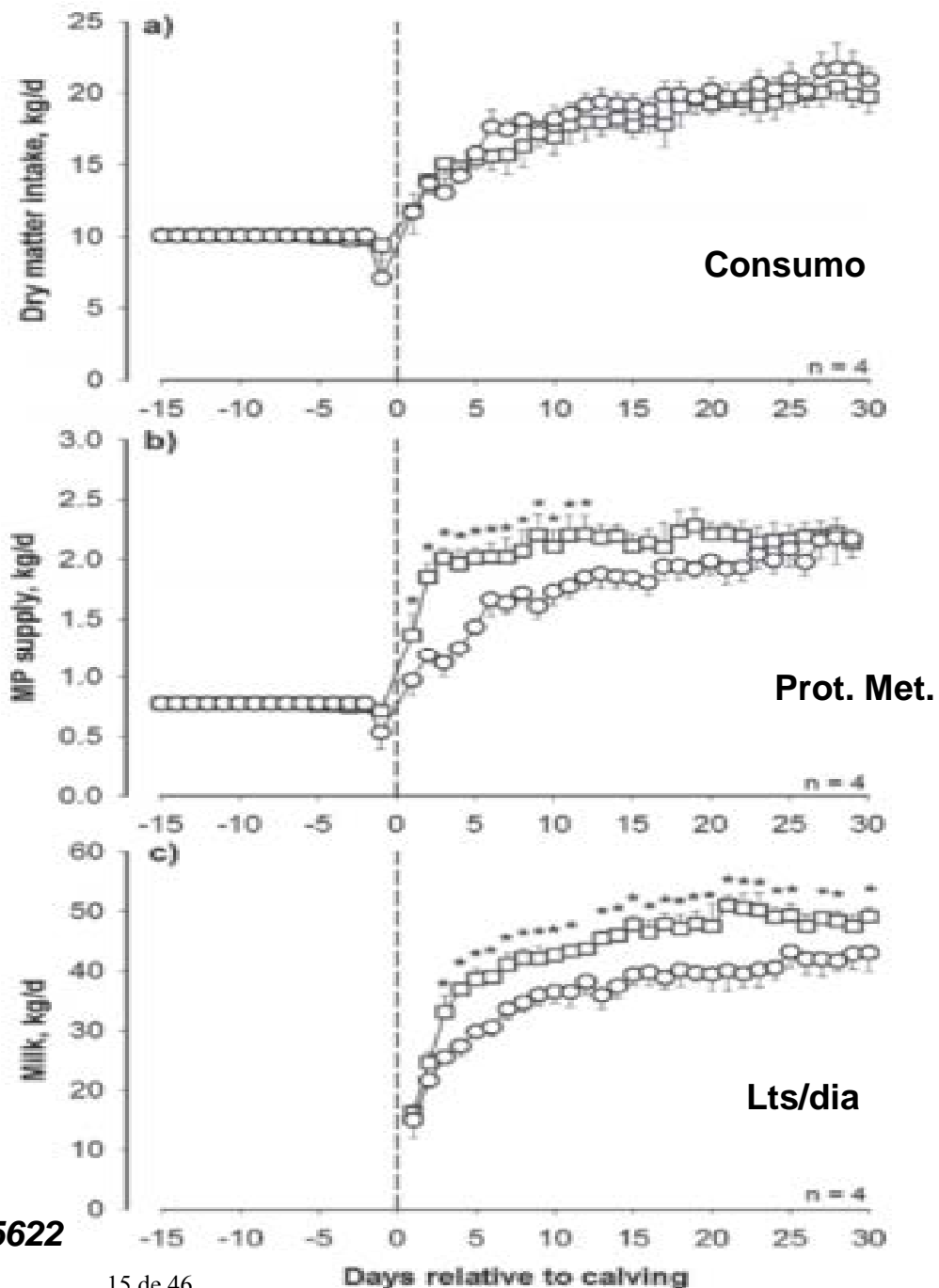
Produccion y requerimientos proteina



Impacto de la infusión adicional de prot Bypass en el post-parto

Resultados

Se incrementó la producción de leche (~ 7,2 kg/d) en vacas recibiendo MP adicional por infusión de caseína postparto.



Vaca 60 DLAC leche=30 lts/dia, 3.5% GB, 3.3% Prot sobre pasturas alfalfa 100%

	MS (kg MS)	PB (kg)	PDR (Kg)	PND (Kg)	Pmet (kg)
requerimientos	20,1	2,99	1,16	1,59	2,09
aportes dieta base pastura alfalfa	14,25	2,71	2,06	0,65	1,31
balance	-5,85	-0,28	0,90	-0,94	-0,78

Its potenciales dieta 14,07

**+ 8 KG RB (m+at+hs)
= 28.3 Lts potenciales**



- Bajo consumo materia seca
- importante exceso de proteína ruminal
- importante limitante en proteína metabolica
- Baja proteína en leche
- alto gasto metabolico para detoxificar NH3 a traves de ciclo de urea
- niveles muy altos de urea en sangre (BUN) y en leche (MUN), con problemas reproductivos y de calidad de leche (especialmente para quesos de maduracion larga)

	oferta dieta base			req 33 lts 3.5% GB	balance Grs/dia base
	MV	MS	%		
MS kg	70	22,74	100,0%	22,62	
MS%			32,5%		
% forraje dieta			69,0%		
FDN			33,4%	30,0%	
FDN Forr			27,6%	22,5%	
PB		3,82	16,8%	3,7	120,00
RDP		2,7	70,7%	2	700,00
RUP		1,13	29,6%	1,56	-430,00
PM		2,24	58,6%	2,59	-350,00
Prod. Pot. X proteina (lts/dia)					27,2
Prod. Pot. X ENERGIA (Enl) (lts/dia)					31.74

El desafío intelectual es cambiar
nuestros paradigmas de

~~PROTEINA BRUTA~~

y comenzar a pensar en términos de

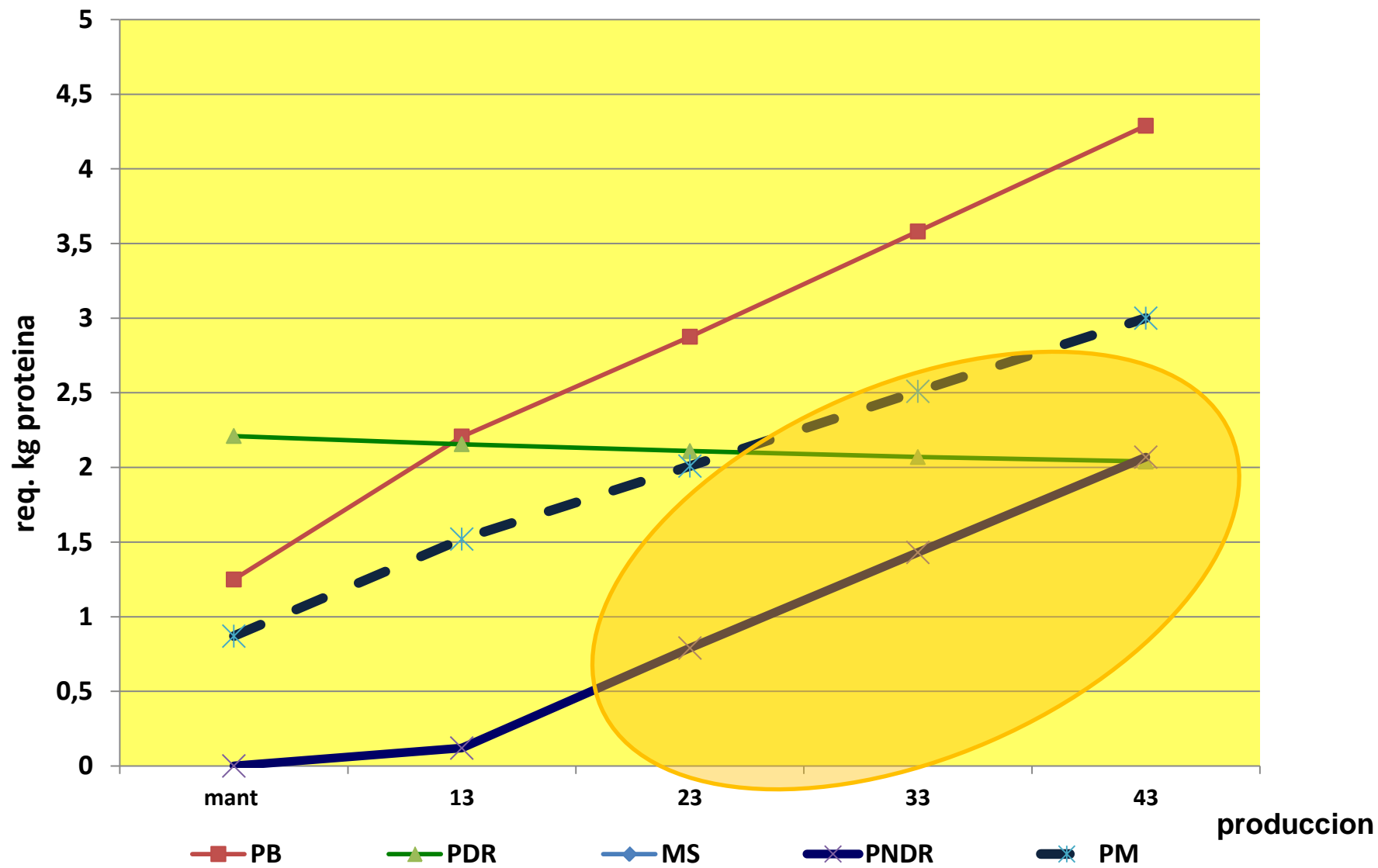
PROTEINA METABOLIZABLE

PDR/PND

ESTRATEGIAS PARA AUMENTAR PROTEINA METABOLIZABLE

- ADECUADO AJUSTE DE FUENTES PROTEICAS CON FUENTES ENERGETICAS (SINCRONIZACION).
- IDEAL UTILIZAR 2 FUENTES DIFERENTES DE PROTEINA PARA BUSCAR COMPLEMENTAR APORTES DE AA.
- EN UN AMBIENTE RUMINAL SANO
- PRESTANDO ATENCION A LOS APORTES DE MINERALES, VITAMINAS Y ADITIVOS QUE POTENCIEN CRECIMIENTO DE LA MICROBIOTA
- **INCORPORAR FUENTES DE PROTEINAS PASANTES (BYPASS)**

Produccion y requerimientos proteina



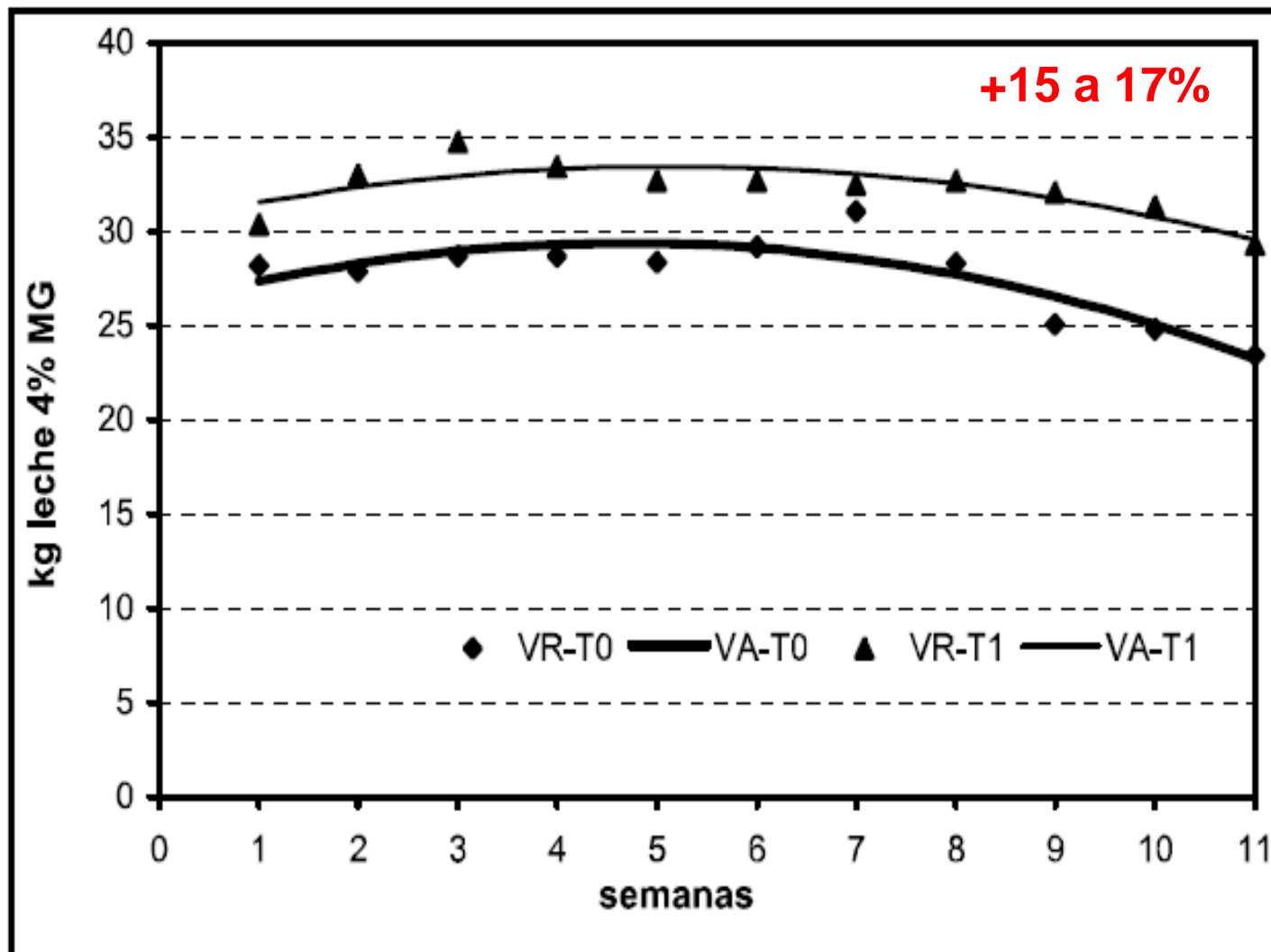


Gráfico 1.- Inclusión de fuentes proteicas tratadas sobre la producción de leche.

ESTRATEGIAS PARA AUMENTAR PROTEINA BY PASS DIETA

- ***INCORPORAR PROTEINAS MODIFICADAS DE MENOR DEGRADABILIDAD RUMINAL***
 1. **EXPELLER SOJA/BURLANDA (SUBPRODUCTOS)**
 2. **EXPELLER SOJA PROTEGIDO (COATING) (COATEX)**
 3. **PROTEINAS DE SOJA PROCESADAS INDUSTRIALMENTE (PROTEOPASS/AMINMAX)**
- ***USAR PROTEINAS NATURALES BAJANDO SU DEGRADABILIDAD RUMINAL***
 - **BYPRO/TANINOS**

Ajuste de proteína en la dieta con uso de subproductos disponibles de mayor nivel de proteína bypass

	oferta dieta base			oferta dieta ajuste burlanda		req. 33 lts 3.5% GB	balance grs/dia BASE	balance Grs/dia ajuste
	MV	MS	%	MS	%	%		
MS kg	70	22,7	100%	22,8	100%	22,62		
MS %			32,5%		31,0%			
% forr			69,0%		68,4%			
FDN			33,4%		33,6%	30		
FDN forr			27,6%		26,3%	22,5		
PB		3,82	16,6%	3,88	17,0%	3,7	120,0	180,0
RDP		2,7	70,7%	2,57	66,2%	2	700,0	570,0
RUP		1,13	29,6%	1,31	33,8%	1,56	-430,0	-250
PM		2,24	58,6%	2,39	61,6%	2,59	-350,0	-200
Prod. Pot. X proteína (lts/dia)							27,2	30,9

Estrategia de cambio de sitio de digestión de la proteína para aumentar proteína metabolizable en vacas lecheras

	oferta dieta base			oferta dieta con Bypro		req 33 lts 3.5% GB	balance Grs/dia base	balance Grs/dia Bypro
	MV	MS	%	MS	%	%		
MS kg	70	22,74	100,0%	22,74	100,0%	22,62		
MS%			32,5%		32,5%			
% forraje dieta			69,0%		69,0%			
FDN			33,4%		33,4%	30,0%		
FDN Forr			27,6%		27,6%	22,5%		
PB		3,82	16,8%	3,82	16,8%	3,7	120,00	120,00
RDP		2,7	70,7%	2,38	62,2%	2	700,00	376,00
RUP		1,13	29,6%	1,45	38,1%	1,56	-430,00	-106,00
PM		2,24	58,6%	2,49	65,2%	2,59	-350,00	-100,00
Prod. Pot. X proteína (lts/dia)							27,2	32,4

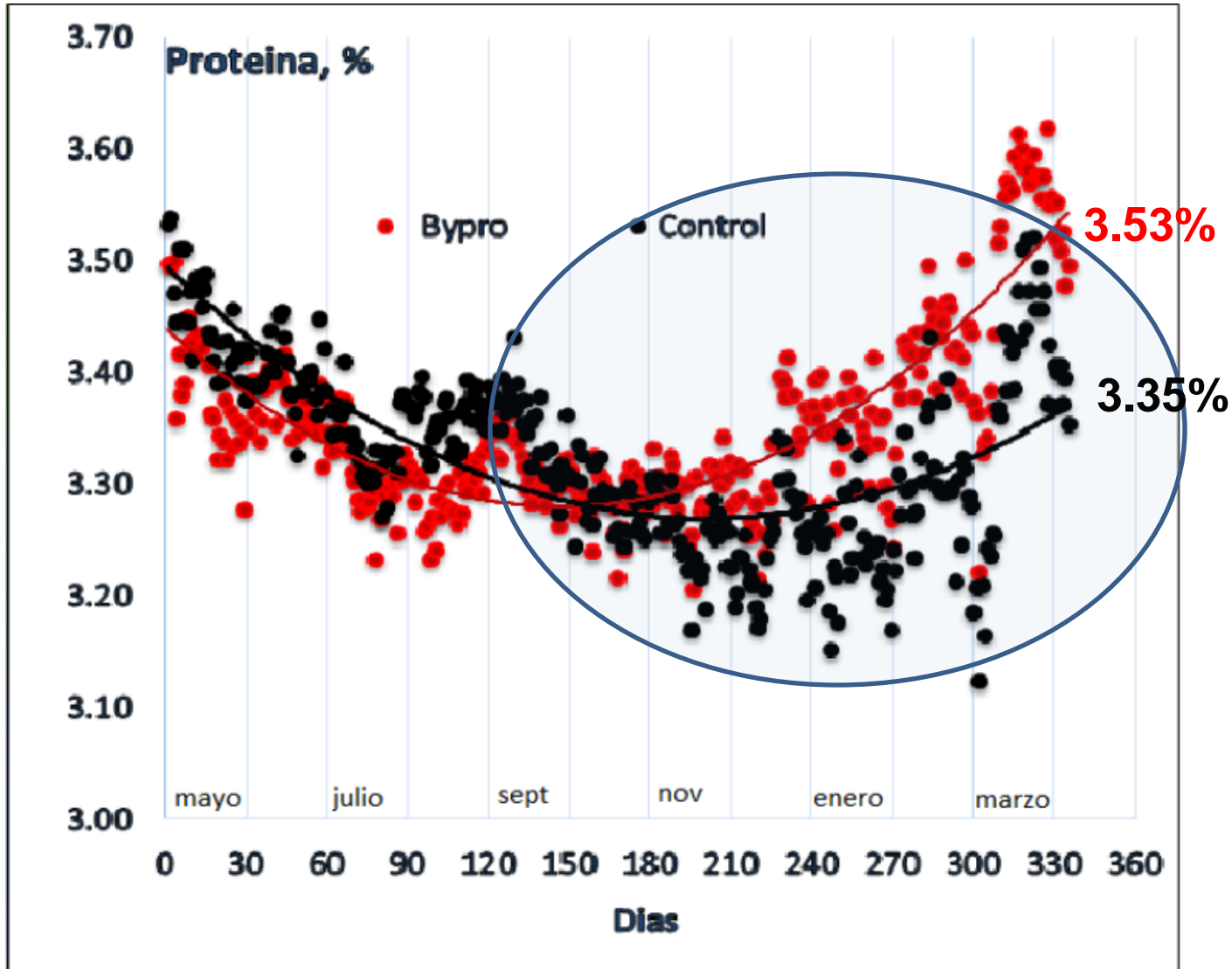
AJUSTES DE DIETAS POR PROTEINA DE ACUERDO A HERRAMIENTAS DISPONIBLES

	base			bypro			proteopass		
	%	Kg	dif. Vs req	%	Kg	dif. Vs req	%	Kg	dif. Vs req
		70,0			70,06			70,0	
cons MS kg/dia	3,6%	22,76	-0,12	3,6%	22,7	-0,12	3,6%	22,8	-0,09
PB	15,8%	3,59	0,01	15,8%	3,59	0,01	16,5%	3,76	0,17
PDR	69,6%	2,5	0,43	61,3%	2,2	0,14	63,4%	2,385	0,29
PNDR	30,4%	1,09	-0,34	38,7%	1,39	-0,05	36,6%	1,375	-0,03
PM		2,24	-0,27		2,45	-0,05		2,51	0,01
lts		27,82			32,4			33,5	
\$		\$ 34,64			\$ 37,24			\$ 39,11	
maiz		0			0			2,2	
heno alfalfa		2			2			2	
pastura alfalfa		40			40			40	
proteopass		0			0			1,3	
RB		8			8			4,5	
bypro					0,06			0	
silos maiz		20			20			20	
costo alim lts leche		7,87			8,46			8,89	
lts libres potenciales		19,9			23,9			24,6	

EL EXCESO DE PROTEINA RUMINAL CUESTA.....

PDR dieta (kg)			ahorro Enl x menor PDR (Mcal)			Prod. potencial leche x ahorro energía (lt)
actual	ajustada	dif	Sint. urea	Excr. riñón	total	
2,70	2,38	<i>0,32</i>	0,45	0,15	0,60	0,86

Estudio sobre 24 tambos pastoriles del impacto del uso de una mezcla de taninos (Bypro) y un antiácido (Buffin) en el % de proteína de la leche durante 11 meses (1 may 2016 al 31 mar 2017), Datos preliminares. Ing. PhD A. Castillo.



Como controlar el balance proteico de la dieta

NITROGENO UREICO EN LECHE (MUN)

O

UREA EN LECHE (NU X 6.25)

***ES LA MISMA MEDIDA EXPRESADA EN FORMAS
DIFERENTES***

Como controlar el balance proteico de la dieta

NITROGENO UREICO EN LECHE (MUN)

- Fracción de la proteína de la leche que proviene de la urea plasmática (BUN)
- Alta correlación con urea en sangre (BUN)
- En holstein, normalmente y en prom., equivale al **6% aprox. de la proteína total en leche** (0.19 ptos % sobre 3.2 ptos%)
- Valores promedios aceptados **100 a 140 mg/litro (10-14 mg/dl) ó 214 a 300 mg/lit de urea en leche.**
- Por encima de 140 mgr/lit (300 mgr urea en leche) comienza a incrementarse el **gasto energético para detoxificar** y eliminar esos excesos.
- Por encima de 190 mgr/lit MUN (406 mgr/lit urea en leche) hay una **DISMINUCION DE LA PREÑEZ POST IA** de aprox 20% en vacas lecheras holstein (Butler et. Al, 1996)

Como se interpreta?

- **Dato de rodeo**, no tiene aplicación en animales individuales (alta variabilidad entre animales). Sirve para monitorear cambios en manejo y alimentación dentro de un rodeo. Principalmente rel. Prot/energía.
- Si bacterias no logran captar todo el NH_3 de la proteína dietaria y convertirlo en Pmo, el exceso de NH_3 va a hígado y se convierte en urea.
- Si ***MUN es mayor*** a 180 mg/lit (380 mg/lit urea en leche) existe un desbalance proteico marcado en dieta (exceso de PB, exceso de PDR y/o PND, falta de CHO fermentescibles en rumen, acidosis)
- Si ***MUN es menor*** a 70 mg/lit (150 mg/lit urea en leche), existe un marcado deficit de proteína en la dieta y por ende el rumen esta subnutrido (menor crecimiento microbiota, menor consumo, menor producción de leche y proteína de leche)

PODEMOS BAJAR LA PROTEINA DE LA DIETA?



Bajar hasta donde?

- Dietas deficientes en PM muestran clara tendencia a un **menor cons de MS y/o producción de leche.**
- Ensayo comparativo dietas de 13.5 a 19.4% PB, con RDP de 9.3 a 12.7% y RUP de 4.2. a 6.7% (Olmos Colmeneros y Broderick, 2006). Las dietas con 13.5% PB vs. 16.5% PB:
 - – **0.680 kg MS/día**
 - - **2 lts de leche/día**

Porque cae producción de leche con dietas bajas en proteína?

- **Depresión del cons MS** generado por un rumen subnutrido o con limitaciones físicas de consumo (x menor digest)
- Deficit de RDP que **deprime digestión de la fibra**
- **Insuficiente aporte de AA claves** que limitan la síntesis de proteína láctea

Bajar hasta donde?

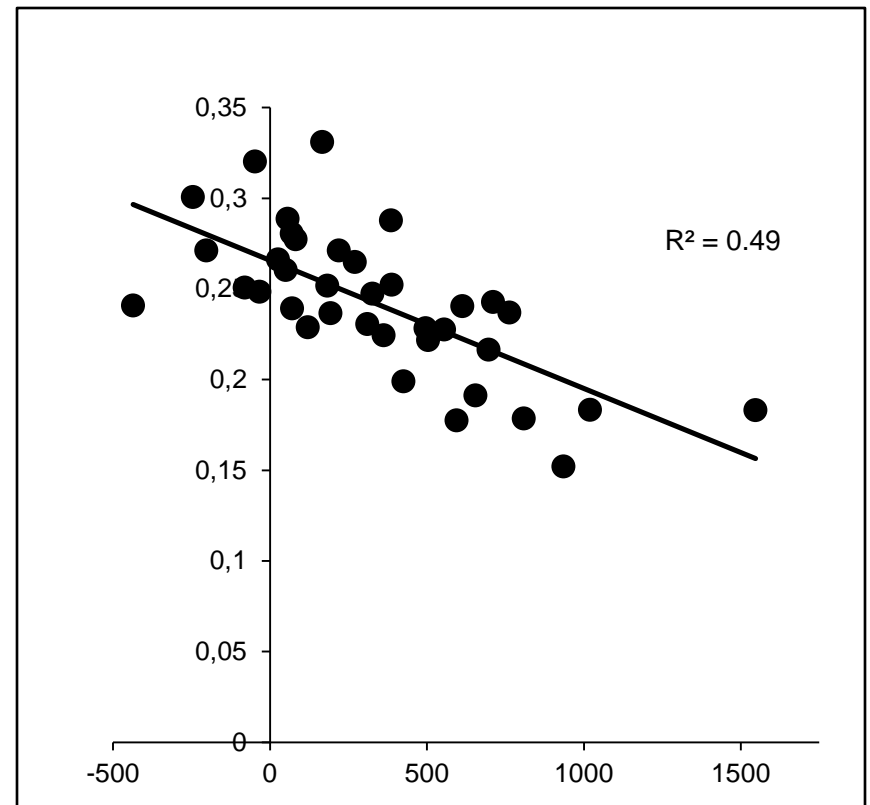
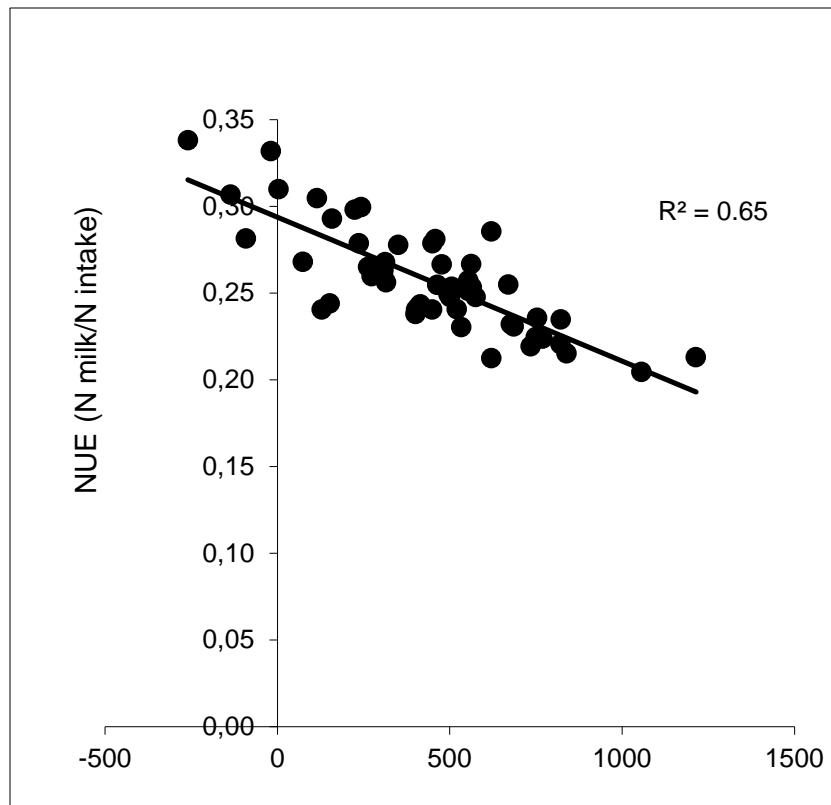
CLAVES

- ***Cubrir req dePDR.*** Un deficit de RDP (9-10% sobre MS) se manifiesta en menor digest total de la FDN en el TGI, aunque sin tener un efecto consistente en la síntesis proteica microbiana.
- El PRINCIPAL FACTOR para poder disminuir exitosamente el aporte de proteina en la dieta hasta cubrir los requerimientos de prot metab (o levemente inferiores), es ***MANTENER EL BALANCE ENERGETICO DE REQUERIMIENTOS O SUPERARLO LEVEMENTE.***

Nitrogen Utilization Efficiency (N milk/N intake) and dietary Crude Protein Balance (NRC 2001)

2003 n=50

2008 n=40



Crude Protein Balance (supplied-required, g/d)

Utilización dietas bajas en PB

Ensayo a campo. Dr. L.E. Chase, Cornell Univ.

- 2 Tambos (400 y 600) vc en el estado de Nueva York
- 8 meses de estudio
- Modificación dietas rodeos de alta, CNCPS, Dr M Van Amburgh.
- Monitoreo control lechero, de componentes de la leche, MUN.
- Cálculo ingreso por leche y costo alimentación

Table 2. Field trial results

Item	Herd A		Herd B	
	Initial Ration	Final Ration	Initial Ration	Final Ration
Milk, lbs/day	79	80	82	80
Milk fat, %	3.58	3.63	3.56	3.63
Milk true protein, %	3.03	3.11	2.96	3.07
Milk urea N, mg/dL	14.8	12.5	14.5	12
Forage, % of ration DM	54	57	60	48
Corn silage, % of forage	59	71	53	60
Ration (DM basis)				
CP, %	17.5	16.6	17.7	16.9
NDF, %	32.5	33.6	31.3	33.2
Starch, %	23	27.6	23.6	26.3
Fat, %	4.3	3.8	5.4	4.2
Total MP, g/day	2950	2769	2646	2690
N intake, g/day	697	641	655	629
Manure N, g/day	500	441	469	441
Fecal N, g/day	250	237	233	231
Urine N, g/day				0
Milk N, g/day				0
Milk N, g/day				0:1
Feed cost, \$/day				
Total				97
Purchased				42
IOFC, \$/day				22
IOPFC, \$/day	3.41	3.50	3.42	3.77

Prom. 2 ensayos
= prod
-5.2% costos alim
+16% ingresos s/costo alim comprados

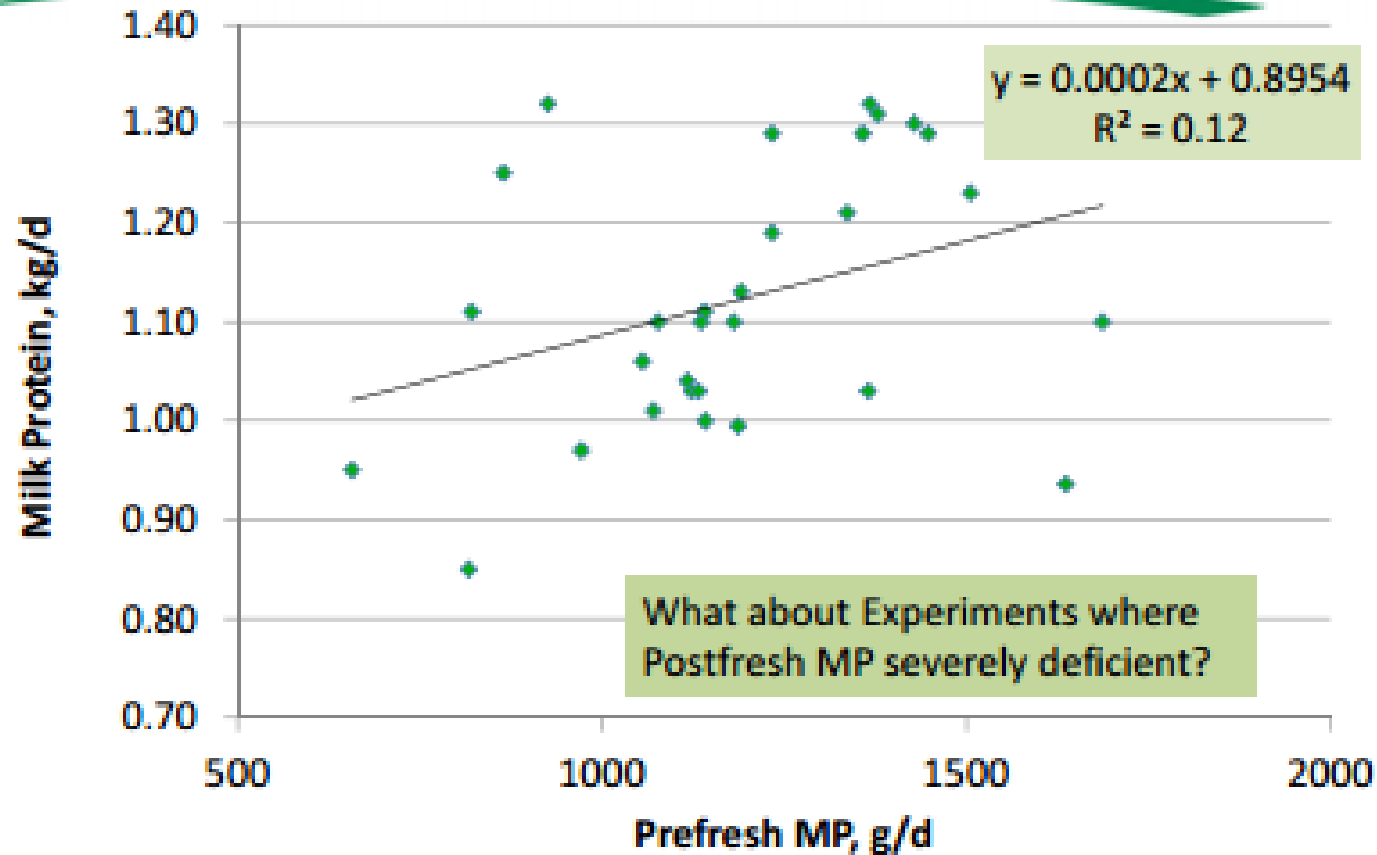
IOFC = income over feed cost.

IOPFC = income over purchased feed cost

MP- vaca seca y preparto

- Vaca seca. Objetivo de proteína metabolizable rango de 1.000 gramos al día.
- Vaca Preparto objetivo proteína metabolizable 1.100 a 1.200 gramos por día .

Efecto del nivel de MP preparto sobre la producción de proteína en leche. Dr Patrick French



MP- vaca seca y parto

- En dietas de energía controlada, que contienen una cantidad limitada de carbohidratos rápidamente fermentables (16 a 18% almidón), la síntesis de proteína microbiana es limitada. Dietas deben contener entre 1-2 kg de *fuentes de proteína bypass* para cumplir con la recomendación de MP.
- formulación de metionina y lisina en niveles similares a los utilizados para las vacas lactantes (2.3 a 2.4% de MP para la metionina) y 6.8 a 7.2% de MP para lisina.

Y el planeta????? ... o sea nosotros....



Porque es importante un buen balance de proteina en las dietas?

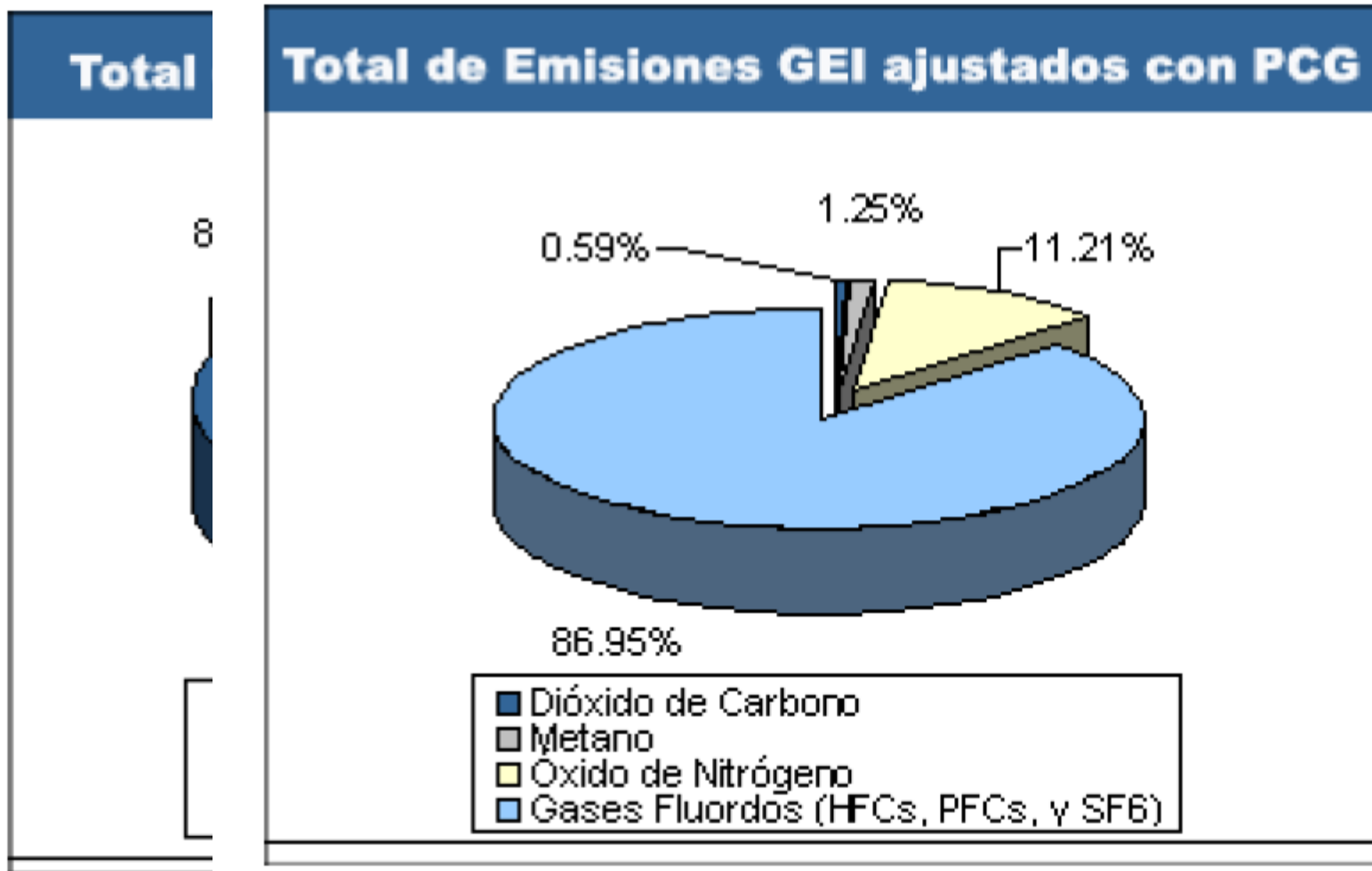


Figure 1:
Source: Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks (2008), EPA.

Figure 2:
Source: Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks (2008), EPA. Climate Change 2007: the Fourth Assessment Report (AR4), Intergovernmental Panel on Climate Change.

Impacto ambiental de las emisiones de nitrógeno

- El exceso de proteína ruminal se excreta vía urea principalmente vía orina.
- La urea en orina es rápidamente convertida en NH_3 , y este tiene una alta tasa de volatilización y de permeabilidad hacia corrientes de agua.
- $\text{NH}_3 \longrightarrow \text{N}_2\text{O}$ (óxido nitroso) \longrightarrow gas invernadero
- El nitrógeno en heces está mayormente en formas orgánicas, de menor tasa de degradación y con mucho menor volatilización.

MENSAJES PARA LLEVARSE A CASA

- ***Medir y analizar*** es clave para poder ajustar y corregir, y esto es la base del aprendizaje sólido y la mejora continua.
- ***Ajustar niveles de proteína según requerimientos de PM***, cubriendo SIEMPRE los req. de proteína degradable ruminal, evitando excesos, que conllevan a pérdidas de producción y polución.
- ***Compre sus alimentos por el valor del nutriente objetivo....***
Lo barato sale caro!
- No descuide ***nivel de PM en el pre-parto***.
- ***Controle el pico de lactancia*** de sus vacas y relaciónelo con el balance proteico de sus dietas...PROTEINA ES LECHE!
- Controle periódicamente los ***niveles de MUN***, especialmente luego de cambios (medir para ajustar y corregir).



GRACIAS!

MV Juan M. Baeck
Juanbaeck@gmail.com

Jornadas Nacionales Lechería
Villa María, 7 de junio 2017