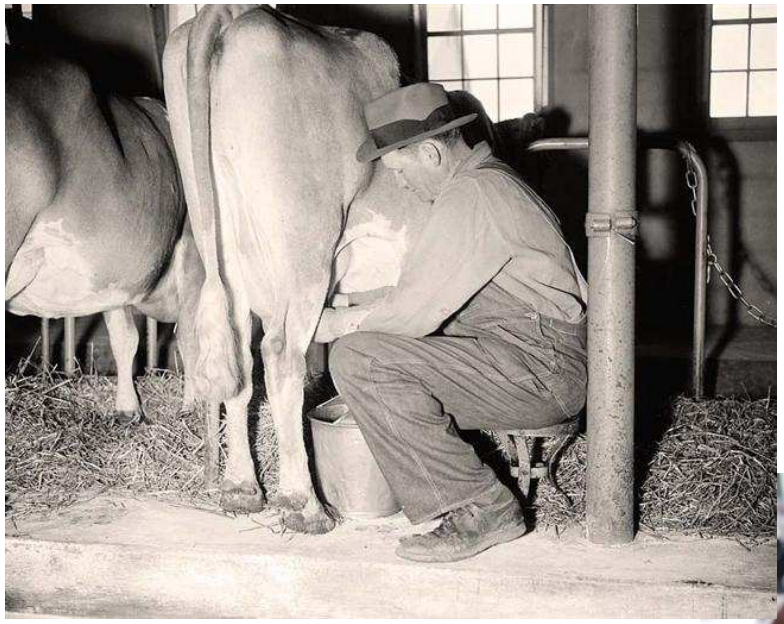
Síndrome de Baja Grasa en Leche en Sistemas Pastoriles Nuevos (y Viejos) Conceptos

Alejandro Palladino
Investigador INPA-CONICET
Departamento de Producción Animal -FAUBA

Esquema de presentación

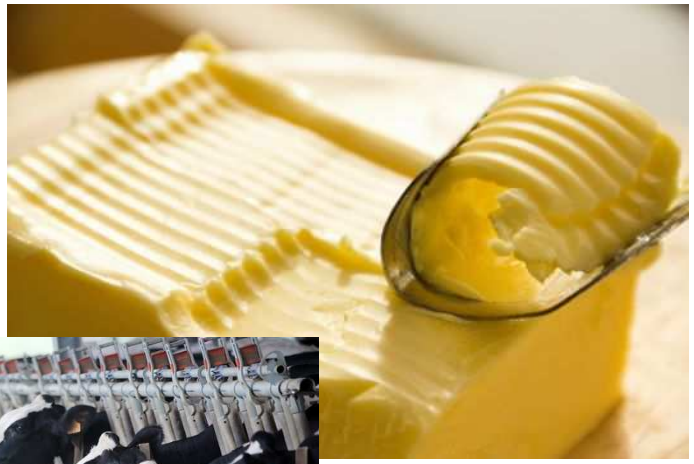
- ¿Qué es?
- ¿Por qué?
- ¿Problema u oportunidad?

¿Qué es el Síndrome de baja grasa en leche?



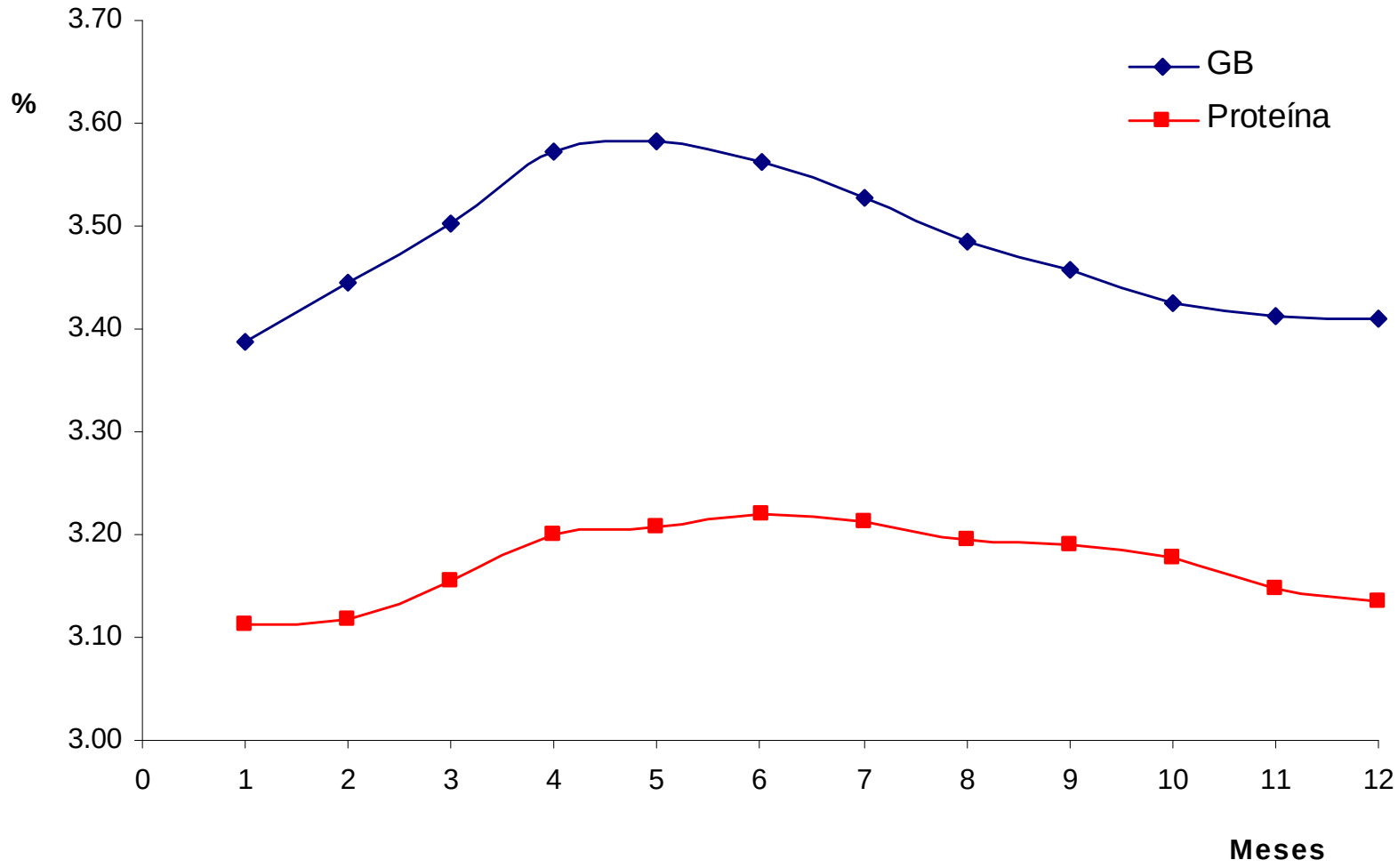
Boussingault (1845)

↓ GB en leche (≈ 50%)



↑ CHO fermentecibles

Variación estacional de la composición de la leche en Argentina (Taverna, 2001 ; Gallardo, 2003)



Teorías que explican el SBG en leche

Déficit de acetato/β-hidroxibutirato

Ácidos grasos volátiles (AGV) y reducción de la síntesis de GB en vacas consumiendo dietas alto grano / bajo forraje

Variable	Dieta	
	Control	AG/BF
Rendimiento GB	683	363
AGV rumen (% molar)		
Acetato	67	46
Propionato	21	46
Butirato	11	9
Acetato:propionato	3.2	1.0
Producción ruminal (mol/día)		
Acetato	29.4	28.1
Propionato	13.3	31.0
Absorcion corporal (mg/min/kg$^{0.75}$)		
β-hidroxibutirato	3.40	4.43

Adaptado de Bauman and Griinari (2001)

Tamaño de picado y contenido de GB en leche (Martínez, 2010)

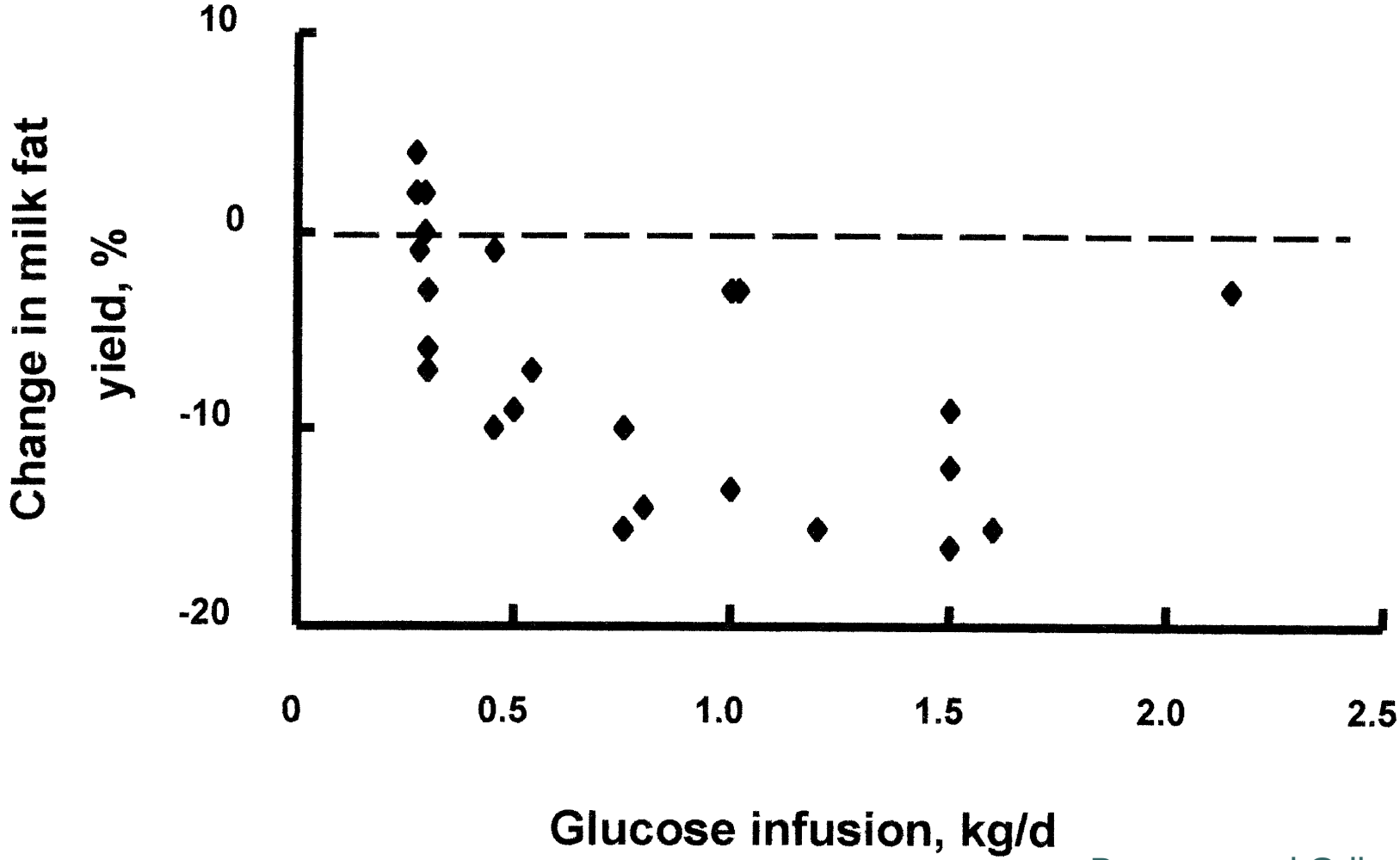
Producción y composición de leche de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa y suplementadas con grano y silaje de planta entera de maíz con dos tamaños de picado

Variables	*Tratamiento*		*EEM*[1]	*Significancia*[2]
	LTP1	*LTP2*		
Producción (kg/d)				
Leche	35,7	36,4	1,14	NS
FCM 4%[†]	31.4	31.9	0.91	NS
Grasa butirosa	1,23	1,21	0,05	NS
Proteína	1,17	1,16	0,03	NS
Lactosa	1,80	1,82	0,06	NS
Composición (g/kg)				
Grasa butirosa	33,9	33,7	1,1	NS
Proteína	32,8	32,1	0,4	NS
Lactosa	50,6	50	0,5	NS

[1]Error estándar de la media; [2]NS = no significativo; † = P<0,10; * = P<0,05; ** = P<0,01.

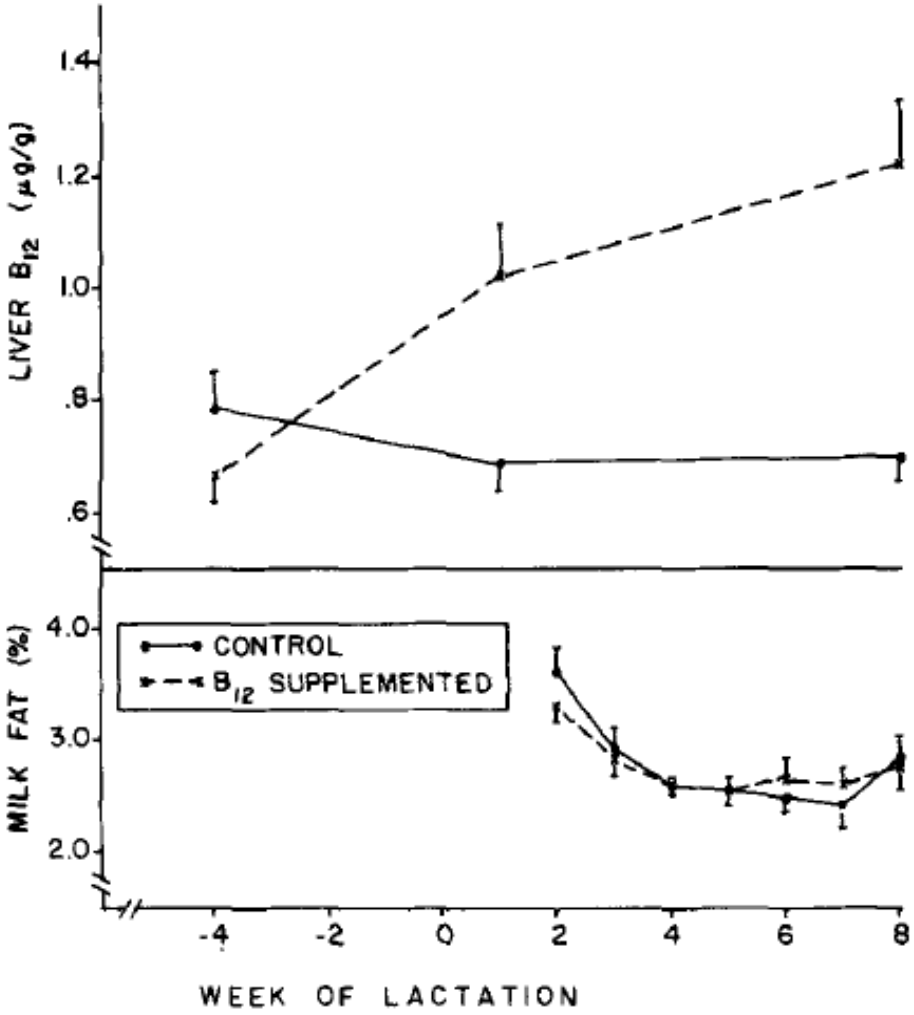
[†] Leche corregida al 4%.

Teoría glucogénica-insulínica (McClymont and Vallance, 1962)



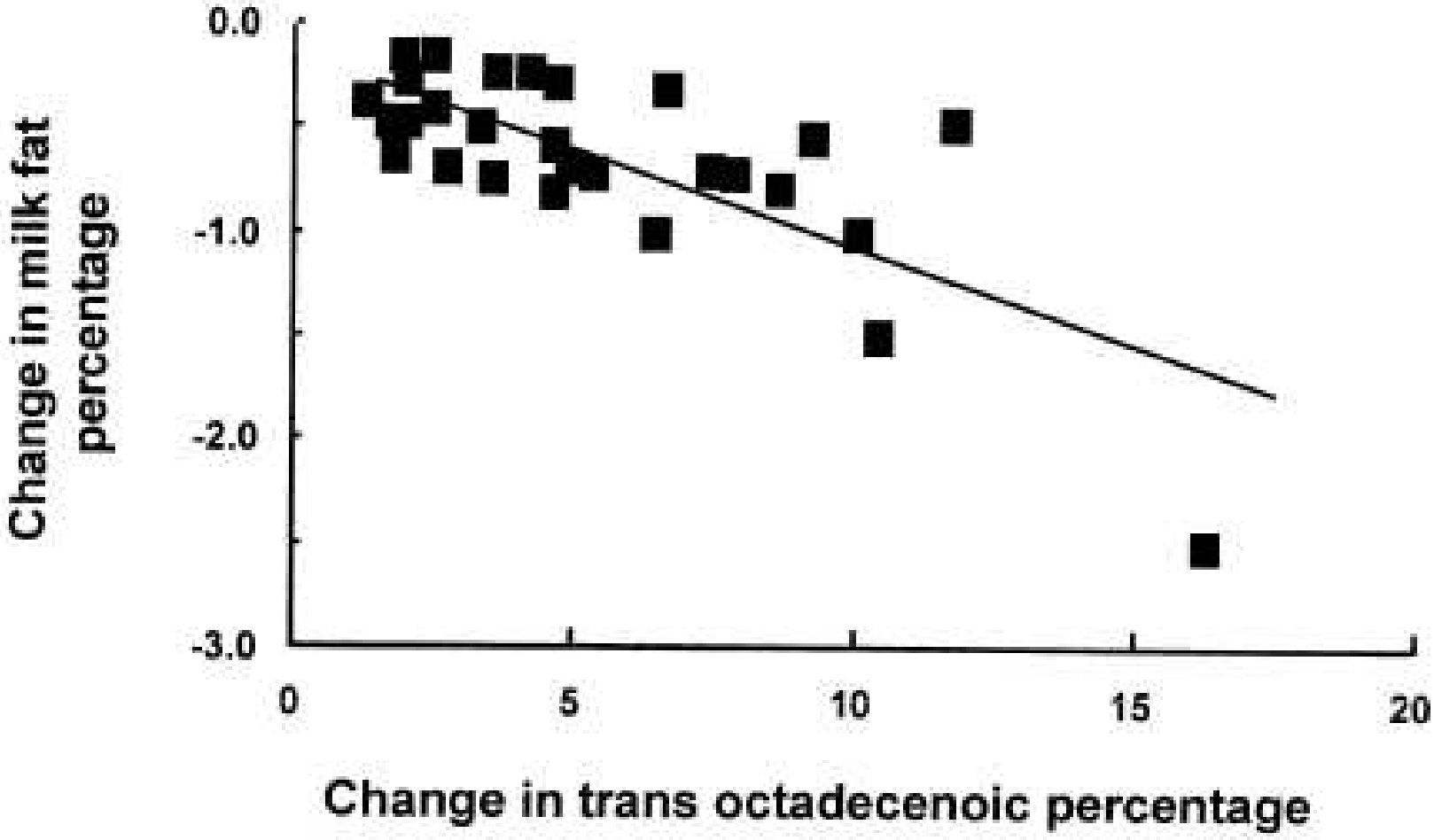
Bauman and Griinari (2001)

Inhibición de la síntesis de GB en glándula mamaria: Vit. B_{12}/metil-malonato Frobish and Davis (1977)



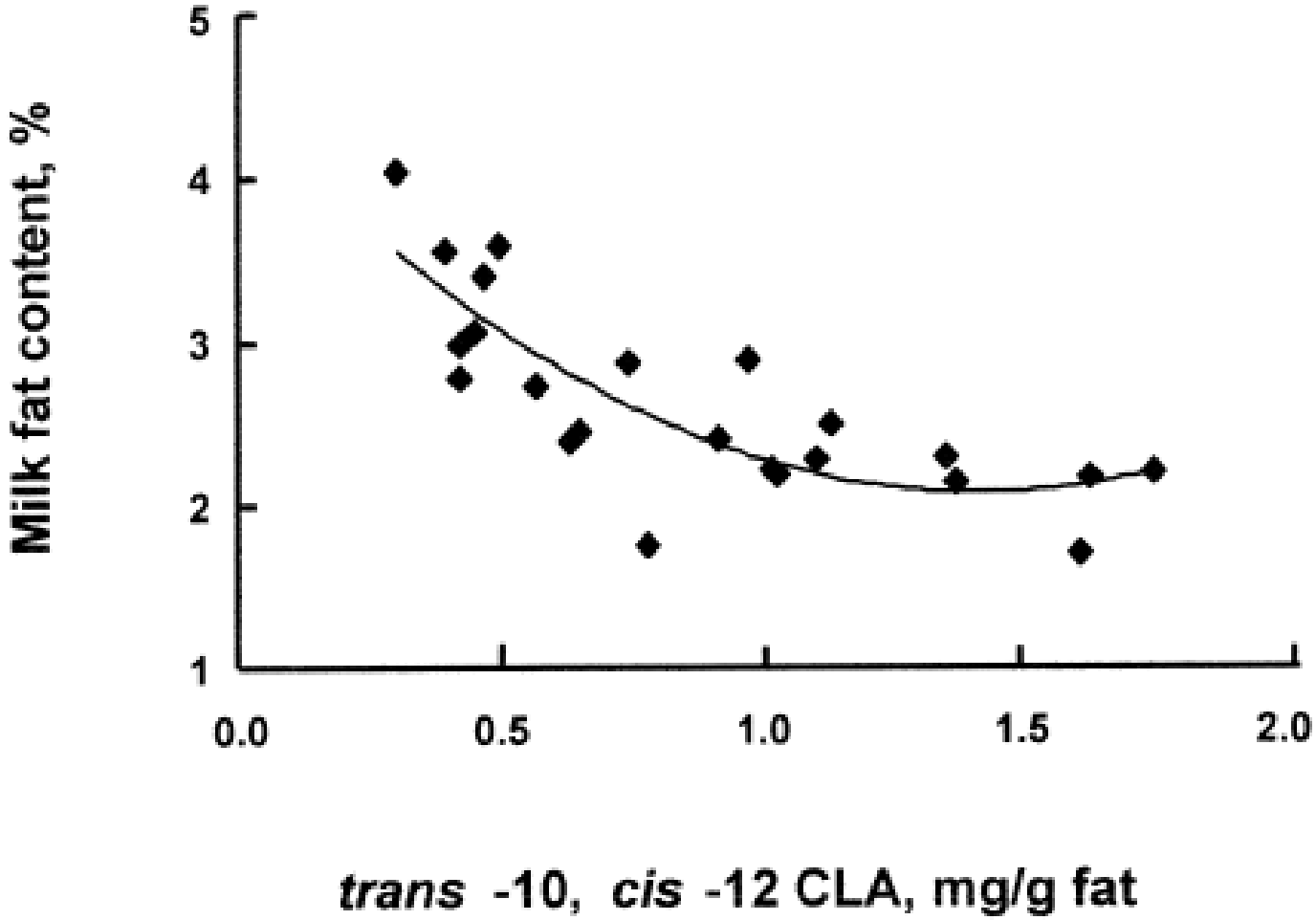
Elliot et al. (1979)

Inhibición de la síntesis de GB en glándula mamaria: Acidos grasos Trans
Davis and Brown (1970)



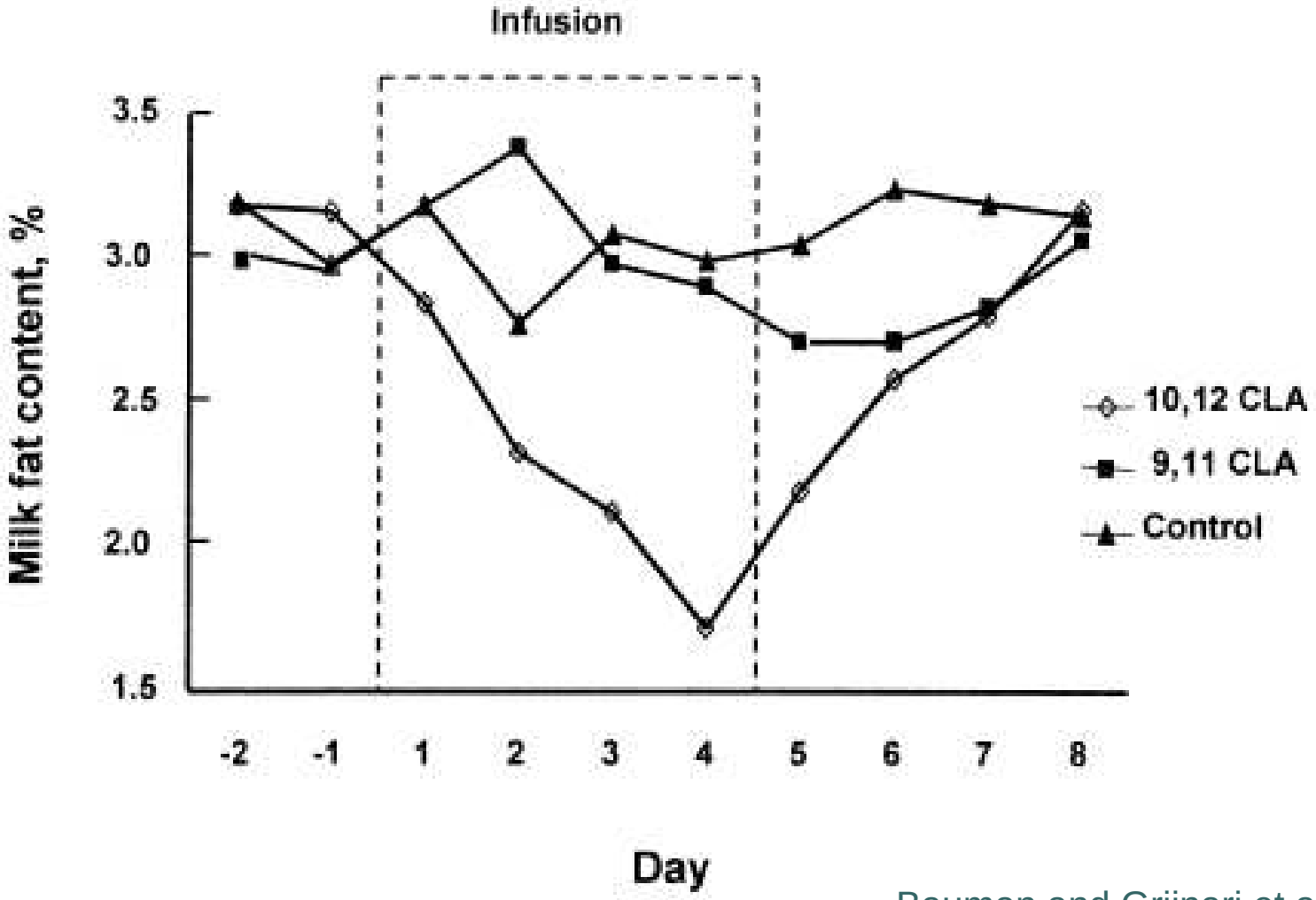
Griinari et al. (1998)

Inhibición de la síntesis de GB en glándula mamaria: Teoría de la biohidrogenación Bauman and Griinari (2001)



Bauman and Griinari et al. (1998)

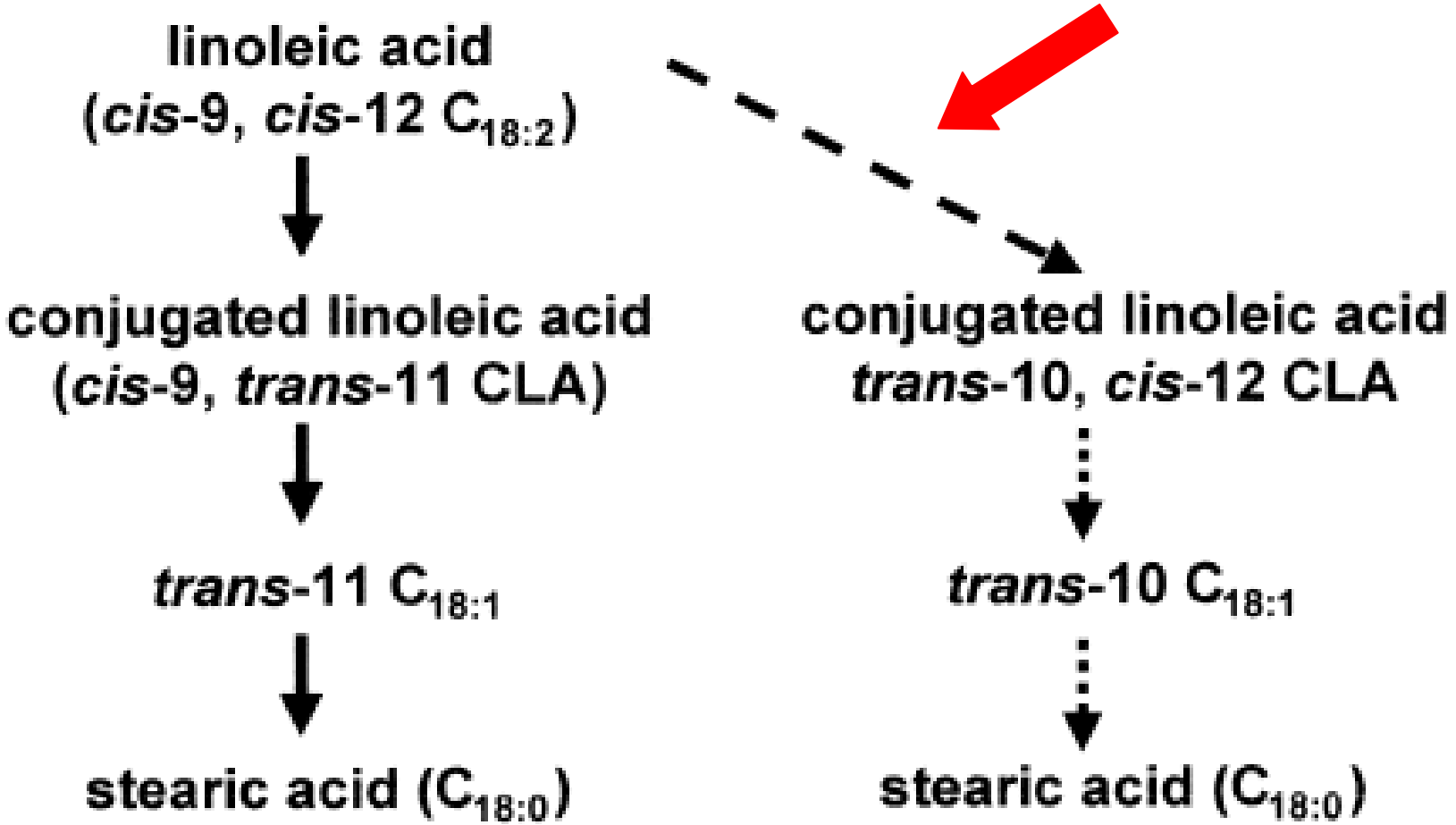
Inhibición de la síntesis de GB en glándula mamaria: Teoría de la biohidrogenación Bauman and Griinari (2001)

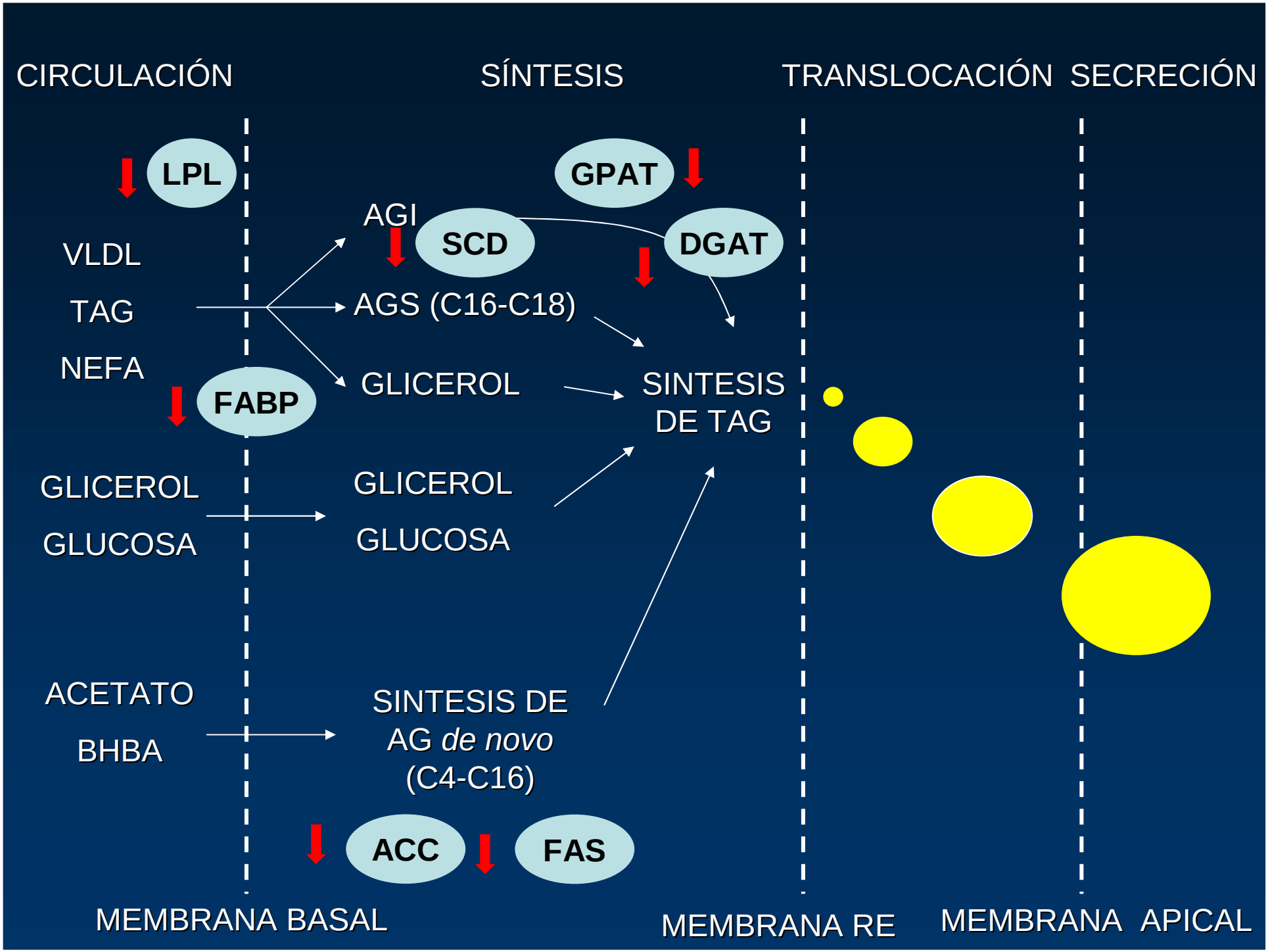


Bauman and Griinari et al. (1998)

Biohidrogenación

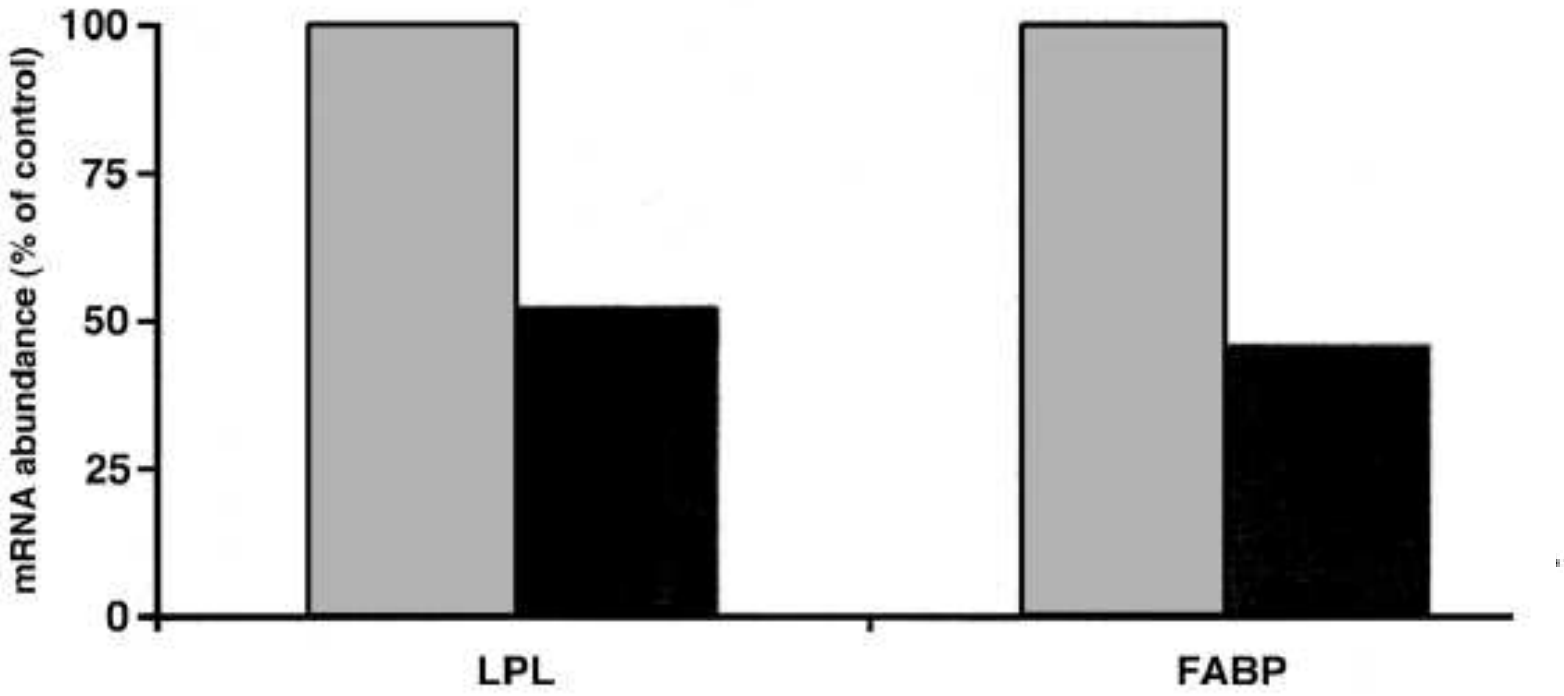
Baja relación
forraje/concentrado




CIRCULACIÓN
SÍNTESIS
TRANSLOCACIÓN
SECRECIÓN
LPL
GPAT
AGI
SCD
DGAT
VLDL
TAG
NEFA
AGS (C16-C18)
FABP
GLICEROL
SINTESIS
DE TAG
GLICEROL
GLUCOSA
GLICEROL
GLUCOSA
ACETATO
BHBA
SINTESIS DE
AG *de novo*
(C4-C16)
ACC
FAS
MEMBRANA BASAL
MEMBRANA RE
MEMBRANA APICAL

Regulación de la síntesis de GB en glándula mamaria

Baumgard et al. (2007)



Regulación de la síntesis de GB en glándula mamaria

- Reguladores de transcripción
  - SREBP1 (Harvatine et al., 2009)
  - S14 (Harvatine et al., 2009)
  - PPARɣ (Bionaz and Loor, 2008)

¿Qué sucede en sistemas pastoriles?

- Consumo adecuado de fibra y mejor ambiente ruminal (¿?)
- Bajo consumo de linoleico

Adaptado de Loor et al. (2004) y Palladino et al. (2009)

Vacas en pastoreo de raigrás sin suplementación

Table 3. Effect of herbage mass and daily herbage allowance on animal performance

	Treatment[1]					Significance		
Item	HH	HL	LH	LL	SED[2]	HM	DHA	HM × DHA
DMI, kg/d	18.3	17.2	18.2	16.2	1.07	NS	*	NS
BCS	2.75	2.61	2.55	2.66	0.091	NS	NS	†
BW, kg	529	542	521	510	22.6	NS	NS	NS
Milk production, kg/d	22.5	21.8	22.3	21.5	1.40	NS	NS	NS
Milk fat, %	3.83	3.90	3.92	3.84	0.162	NS	NS	NS
Fat yield, kg/d	0.85	0.83	0.87	0.82	0.058	NS	NS	NS
Milk protein, %	3.33	3.29	3.31	3.20	0.073	NS	NS	NS
Protein yield, kg/d	0.75	0.71	0.73	0.69	0.048	NS	NS	NS
Efficiency, kg of milk/kg of DMI	1.21	1.25	1.22	1.30	0.040	NS	*	NS

[1]Treatments: HH = high herbage mass (HM), high daily herbage allowance (DHA); HL = high HM, low DHA; LH = low HM, high DHA; LL = low HM, low DHA.

[2]Standard error of the difference.

†$P < 0.10$; *$P < 0.05$.

pH promedio = 5,8

Relación Ac:Prop = 3,3

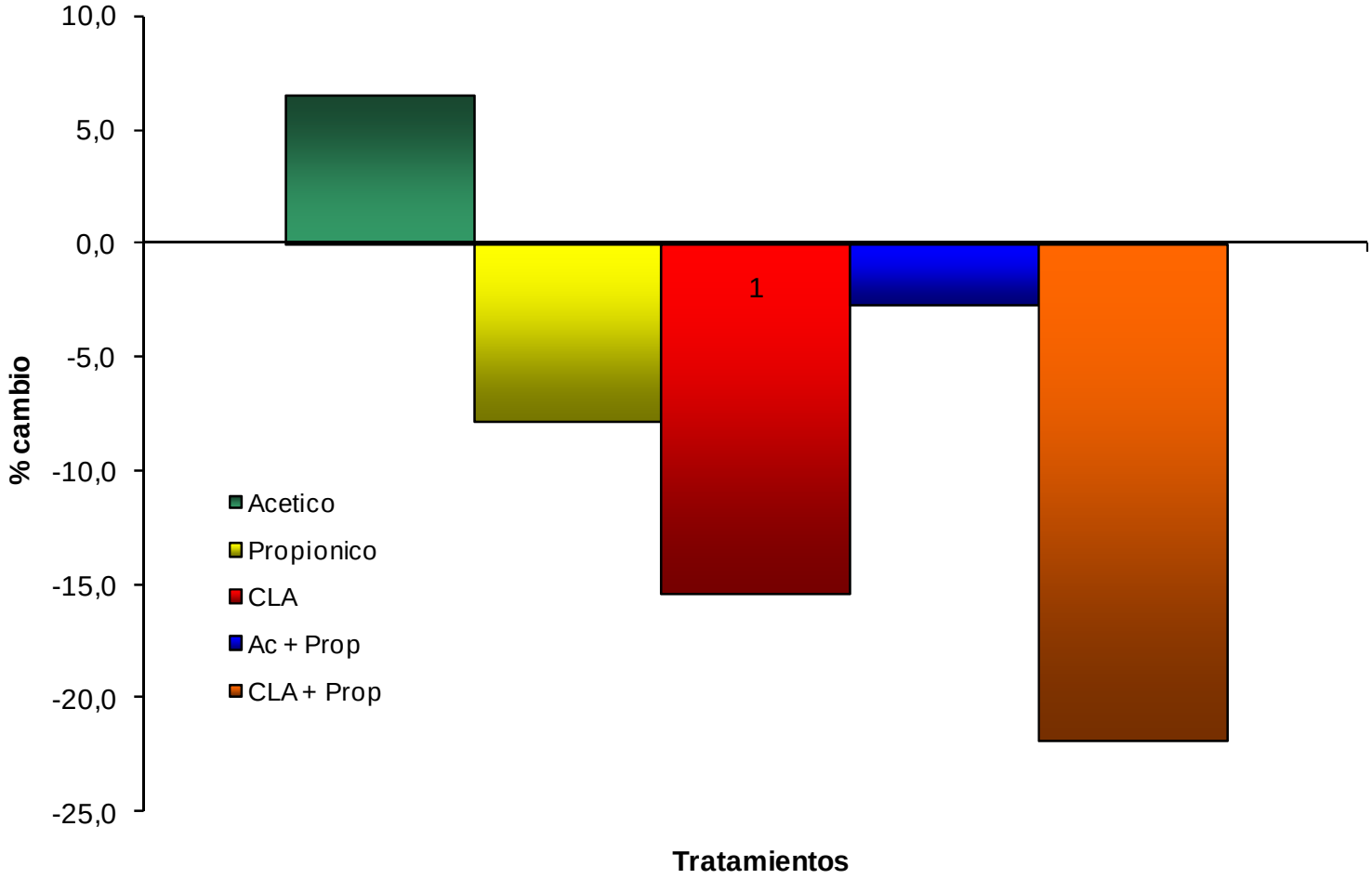
AGVtotal = 79,5 mMol/L

Cuadro 1: Efecto del tipo de suplemento sobre la performance y el ambiente ruminal

Variable	Tratamiento[1]		EEM[2]	Significancia[3]		
	Mz	CS		Trat	Per	T
Variables productivas						
Consumo MS total (g MS/kg $PV^{0,75}$)	71.7	71.0	4.32	NS	NS	NC
Consumo MS forraje (g MS/kg $PV^{0,75}$)	34.9	36.5	2.70	NS	NS	NC
Consumo MS suplemento (g MS/kg $PV^{0,75}$)	37.2a	32.3b	2.60	*	NS	NC
Digestibilidad MS (g/kg)	83.2a	75.7b	1.49	**	*	NC
Producción leche (ml/d)	674.6	581.9	175.99	NS	*	NC
Grasa (g/100 ml)	5.98b	7.78a	0.449	*	NS	NC
Proteína (g/100 ml)	6.24	6.98	0.620	NS	NS	NC
Sólidos totales (g/100 ml)	18.12	19.70	1.117	NS	NS	NC
Ambiente ruminal						
AGV totales (mmol/L)	104.3	101.4	2.85	NS	*	**
Acético (mmol/L)	66.4b	74.7a	2.23	**	**	**
Propiónico (mmol/L)	28.1a	19.7b	1.49	**	†	**
Butírico (mmol/L)	9.8a	7.3b	0.58	*	NS	*
Relación Ac:Prop	2.58b	3.97a	0.172	**	NS	**
$N\text{-}NH_4$ (mg/dL)	7.62b	10.15a	1.098	*	†	**
pH	5.80b	6.11a	0.053	**	NS	*

[1]Mz = maíz grano; CS = cascarilla de soja; [2]Error estandar de la media; [3]* = P<0,05; ** = P<0,01; NS = no significativo; NC = no corresponde

Teorías no excluyentes…



Maxin et al. (2011)

Implicancias

- Claramente las teorías ***no son excluyentes.***
- Necesidad de estudiar el impacto del ***almidón*** sobre las vías de ***biohidrogenación*** (efecto CHO).
- Explorar si ***otros AG*** pueden incrementar su concentración en ***sistemas pastoriles con suplementación*** (e.g. trans-9, cis-11 CLA & cis-10, trans-12 CLA).

SBG en leche:
¿Problema u Oportunidad?

KwicKie MART
Oiga!!
¿Tienen algo que no contenga grasas trans?
Si claro, tenemos cigarrillos
TRANS FAT LABELS NOW REQUIRED ON FOOD – FDA
CUPCAKES
DONUT
CHIPS
CANDY

Beba Leche Baja en Grasa

A partir del **1 de agosto,** 2009,WIC de Wisconsin ofrecerá regularmente a mujeres y a niños mayores de 2 años una selección de leche sin grasa (descremada) o leche baja en grasa (1%).

Programa WIC de Wisconsin
Enero 2009

En acuerdo con la ley Federal y la norma del Departamento de Agricultura del EUA, a esta institución se le prohibe discriminar con base a la raza, color, origen nacional, sexo, edad o incapacidad. Para presentar un reclamo de discriminación, escriba a USDA, Director, Office of Civil Rights, 1400 Independence Avenue, SW, Washington, D.C. 20250-9410 o llame al (800) 795-3272 o (202)720-6382 (TTY). USDA es un empleador y proveedor de oportunidad equitativa. .

¿Quién debe beber leche entera?

Se recomienda la leche entera para los *niños entre 1 y 2 años de edad* para su crecimiento y el desarrollo del cerebro.

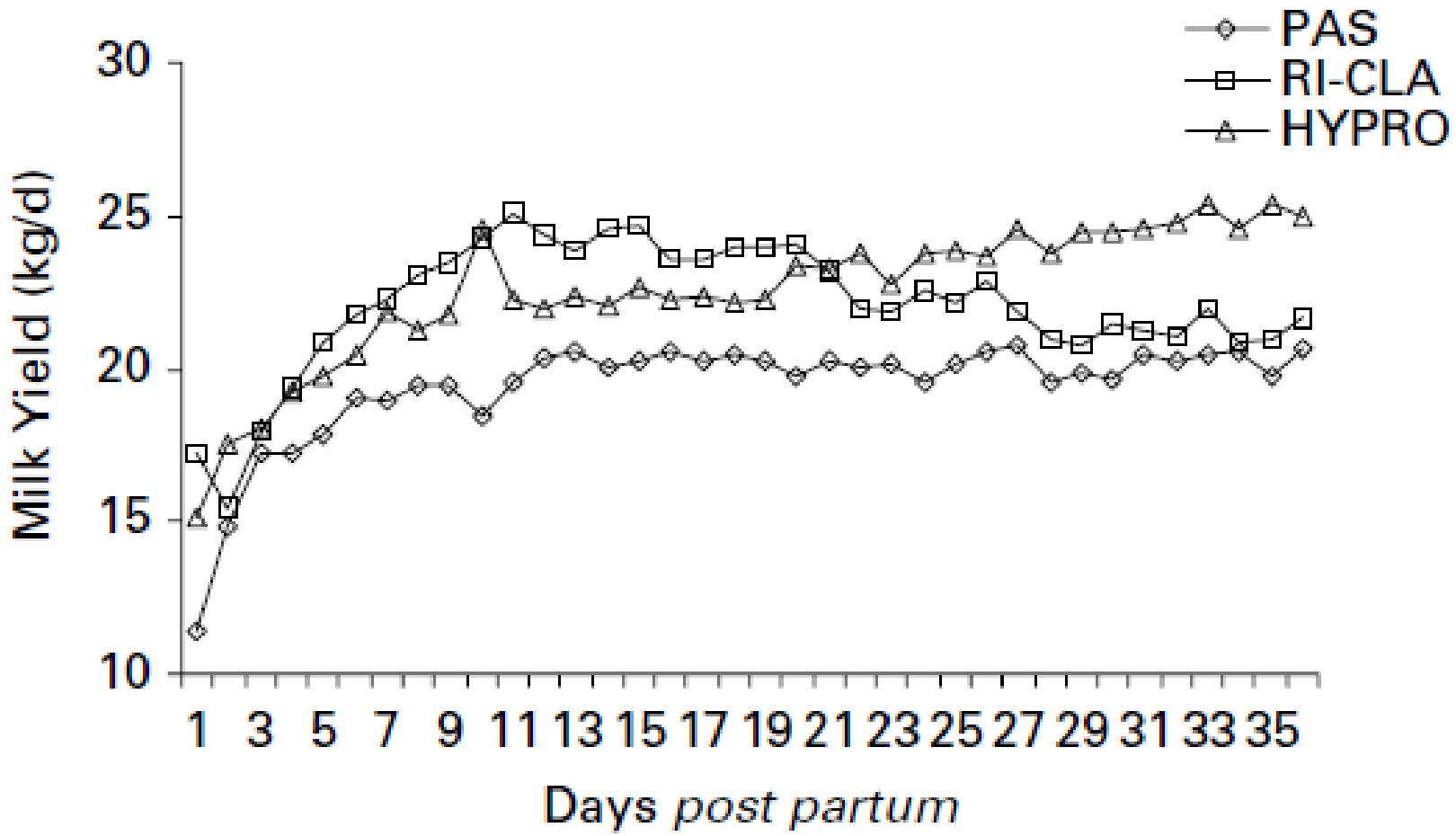
A partir del **1 de agosto, 2009**, WIC **sólo** proveerá leche entera para niños entre las edades de 1 y 2 años.

“The Lipid Synthesizing Machine”

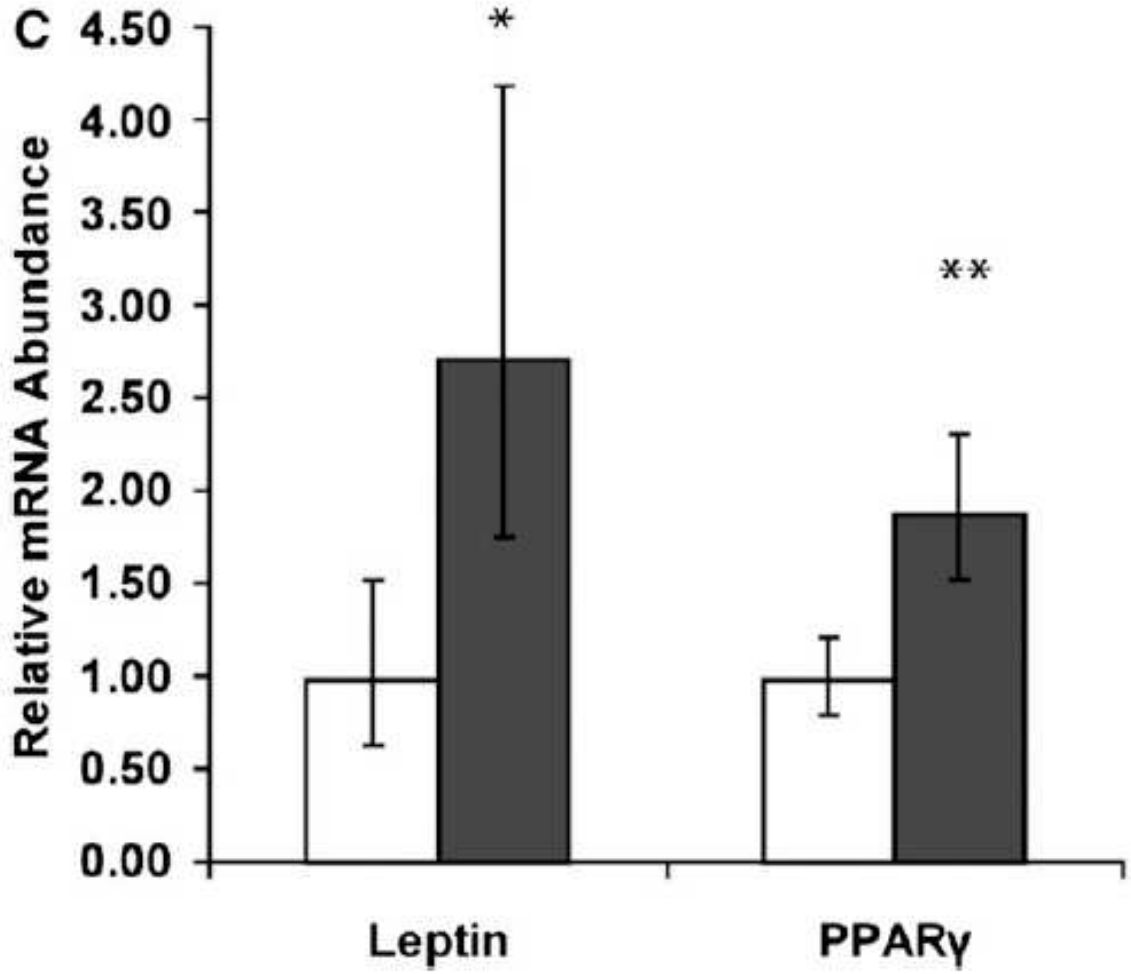
Rudolph et al. (2007)

¿Una nueva herramienta de manejo?

Suplementación con CLA en sistemas pastoriles (Kay et al., 2006)

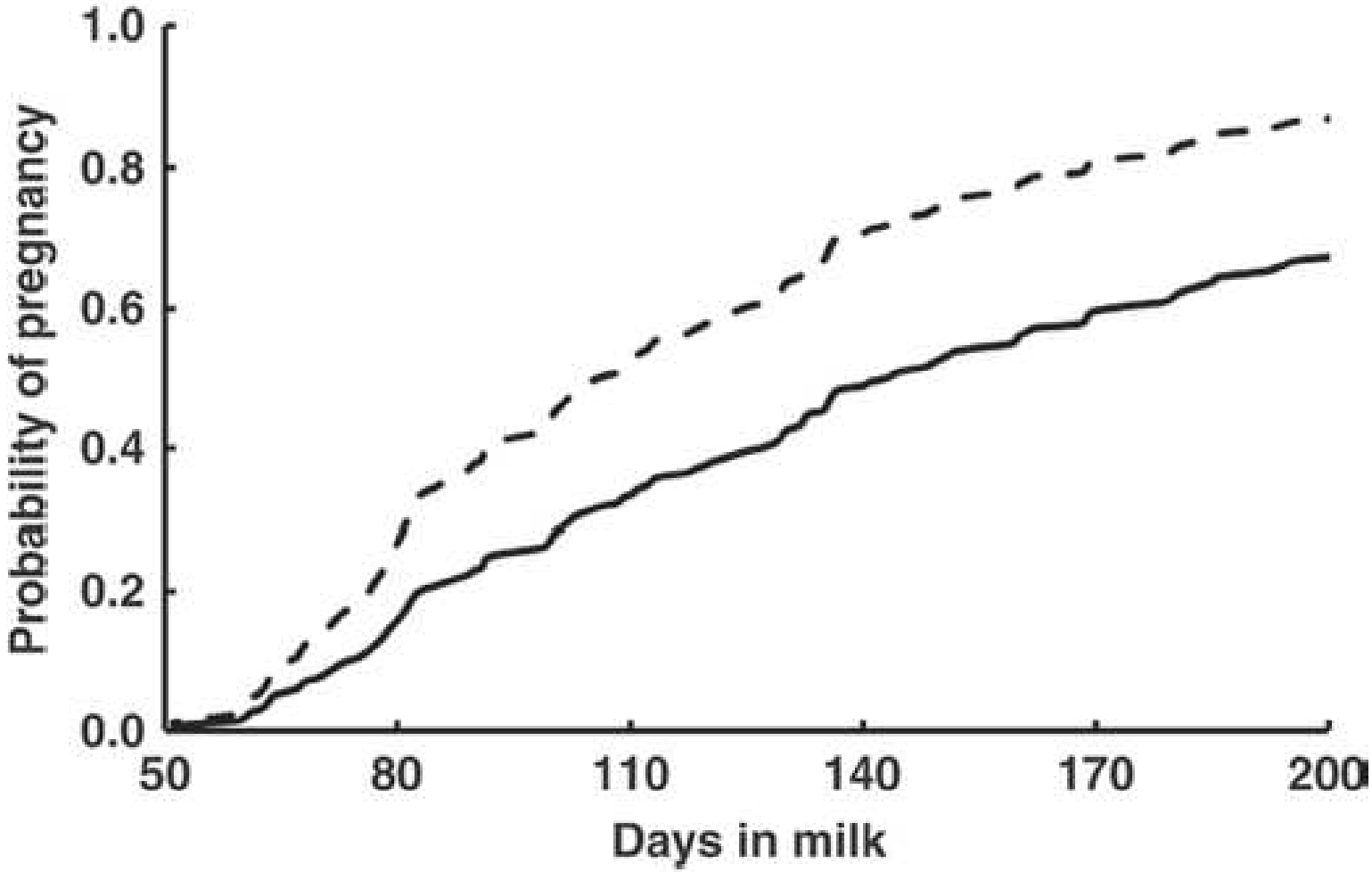


Suplementación con CLA y expresión génica en tejido adiposo
(Harvatine et al., 2009)



Suplementación con CLA & performance reproductiva

(de Veth et al., 2009)



Respuestas variables…

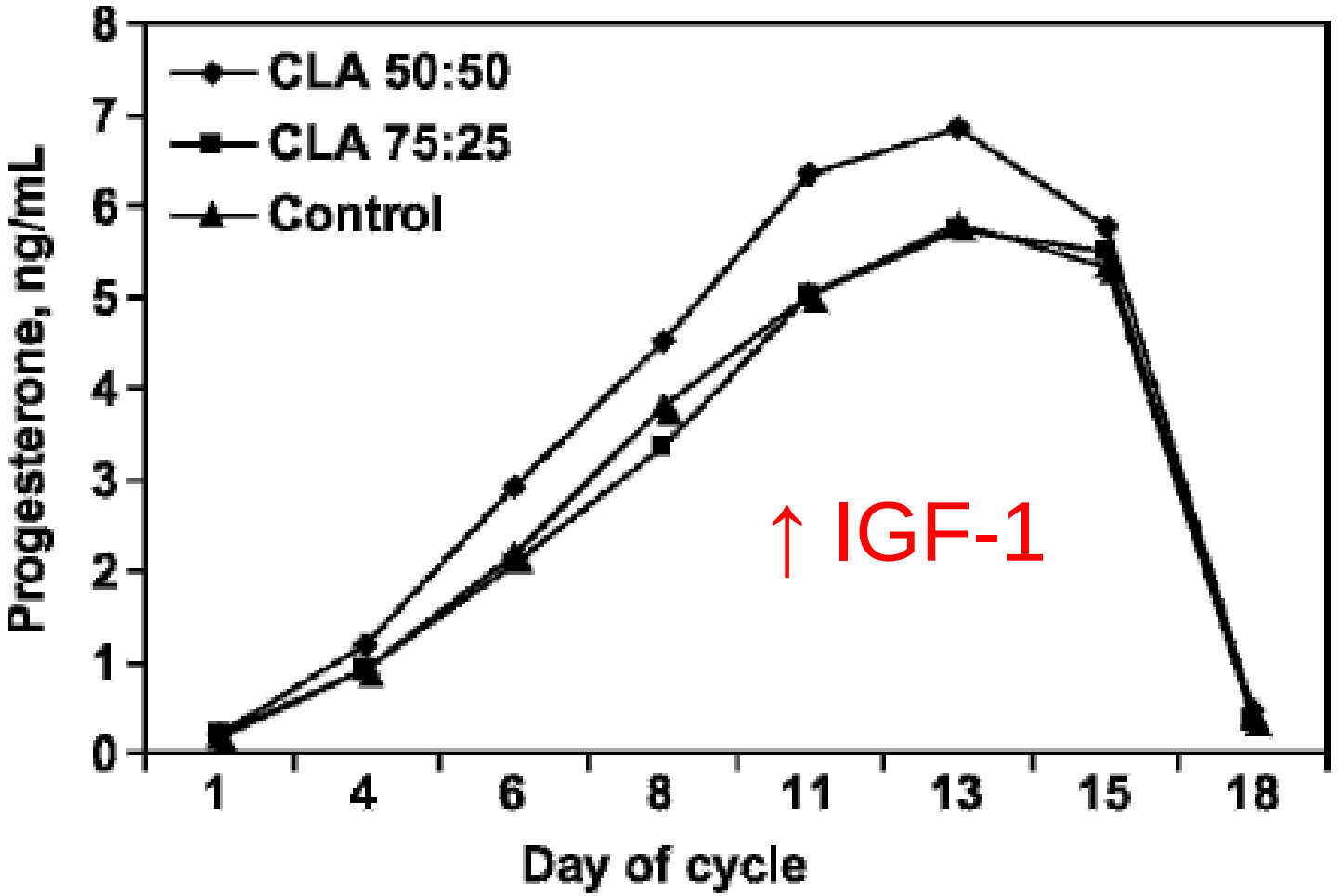
(Bernal-Santos et al., 2003)

Table 7. Reproductive performance during the transition period and early lactation.

Variable	Treatment[1]		
	Control	CLA	*P*-value
First ovulation, d			
Mean	39.3	29.3	0.13
Median	32	20	0.07
First ovulation ≤ 30 d,[2] n	8	9	0.91
Cows pregnant,[3] n	8	12	
Conception rate (all eligible cows),[3] %	27	42	

Más que balance energético…

(Castañeda-Gutierrez et al., 2007)



Conclusiones e implicancias

- Nuevas demandas del mercado
- Suplementación con CLA como herramienta de manejo
- Necesidad de estudiar estos efectos en nuestros sistemas (pastoreo con suplementación)

¡Muchas gracias!

Mail de contacto
rpalladi@agro.uba.ar