

Nuevas tecnologías en nutrición para la producción de leche

Cristina Simões Cortinhas, PhD
Innovación y Ciencia Aplicada Rumiantes - LATAM

20 de octubre, 2015.



➤ **Producción de la leche y la carne:
Desafíos**

✓ **Optimizar el uso de los recursos
basales: Uso de las Tecnologías**

➤ **Minerales**

➤ **Vitaminas**

➤ **Bioflavonóides (aceites esenciales)**

➤ **Enzimas**

En 50 años, la población mundial requiere :



- **100% más de alimentos**
- El 70% de estos alimentos debe provenir de la utilización de tecnologías que aumentan la productividad

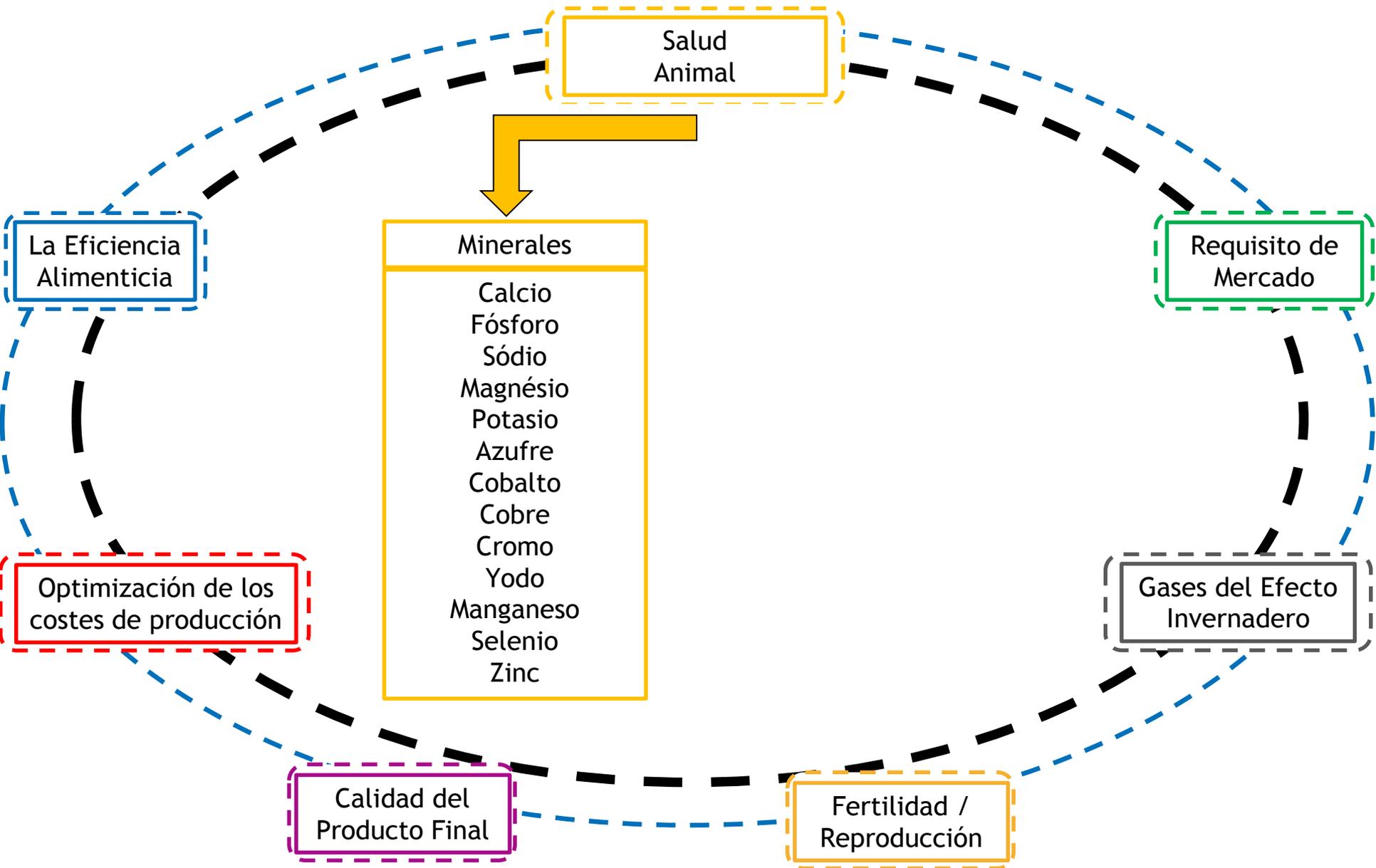
Crecimiento de la población será mayor que nuestra capacidad para satisfacer la demanda de alimentos ????

Ciencia y Tecnología

- *Aumentar la productividad*
- *Optimizar el uso de los recursos*
- *La eficiencia alimenticia*
- *Sostenibilidad!!*



Foco de interés de mejoras en la producción de carne y leche



Funciones de los minerales



- Cu, Zn, Se, Mn, Fe - Fertilidad

- Cu, Zn, Mn, Se, Fe - Desarrollo fetal

- Cu, Zn, Mn, Se, I - Resistencia a las enfermedades

- Zn - La producción de leche

- Mn, Cu - Desarrollo del hueso

- Zn, Se - Desarrollo de los músculos

- Zn, Cu, Mn - Salud de la piel y cascos

- Cu, Se, Zn - cabello

- Cu - Sistema Nervioso

- Zn, Cu - Apetito

- Ca, P, Mg - Estructura de los dientes y huesos

- Na, Cl, K - Tejidos, parte de el equilibrio ácido-base y control osmótica



Carbo-Amino-Fosfo-Quelatos

¿ Que es esto?

Modo de Acción:

Desarrollo zootécnico: ganancia de peso y producción de leche

Interacciones antagónicas mínimas

Conversión alimenticia

Mejor absorción por las células

Reproducción (machos y hembras)

Mayor biodisponibilidad

Respuesta inmune

Mejor utilización por los micro-organismos /rumen

Stress térmico

Menor riesgo de intoxicación

Calidad del producto

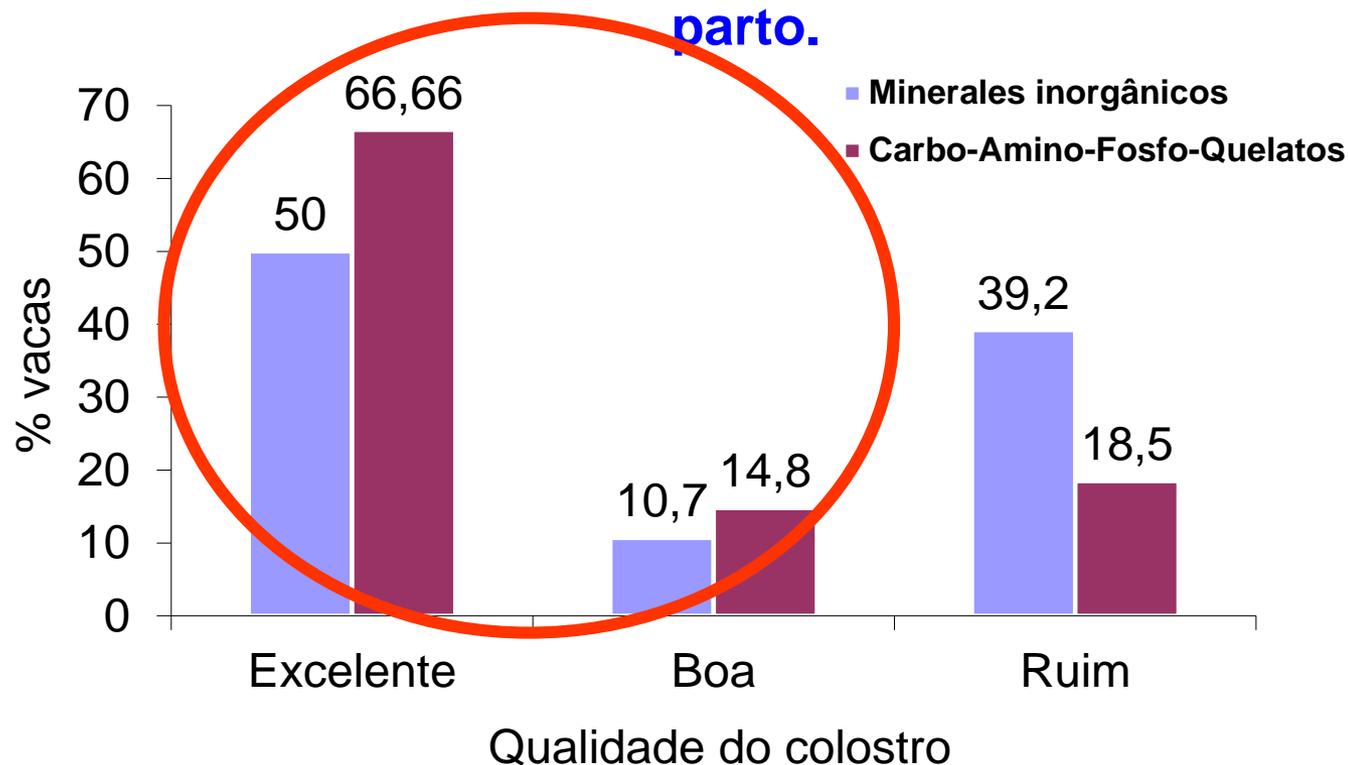
Cambios fisiológicos y bioquímicos

Medio ambiente

<i>Espécie</i>	<i>Resultado</i>	<i>Referencia</i>
Leche	Mayor tasa concepción al 1° serviço Mayor GMD Menor retención de anexos embrionários	Benedetti et al. (2003)
Leche	Menor retención de placenta Melor calidad del calostro	Batista et al. (2009)
Leche	Menor CCS Mayor nivel de PC en la leche	Benedetti et al. (2003)
Leche	Menor CCS Menor ocorrência de mastite	Cortinhas et al. (2010)
Carne	Mayor GMD vacas e becerros Menor ocorrência de quistos ovario Menor ocorrência de endometritis Mayor diámetro de folículo	Sá Filho et al. (2005)
Carne	Mayor GMD (cromo orgánico)	Bizinoto et al. (2006); Polizel Neto et al. (2009); Melo et. al (2008)
Confinamiento	Mayor cantidad de protozoario Mejor CA inicio confinamiento	Saran Netto et al. (2009)
Ovinos	Mayor Tasa de preñes Mayor ocorrência de parto gemelar	Monteiro et al. (2007)

Resultados de Investigación

Calidad de calostro de vacas suplementadas con minerales bajo formas: inorgánica y Carbo-Amino-Fosfo-Quelatos (CAFQ) en el pré-parto.



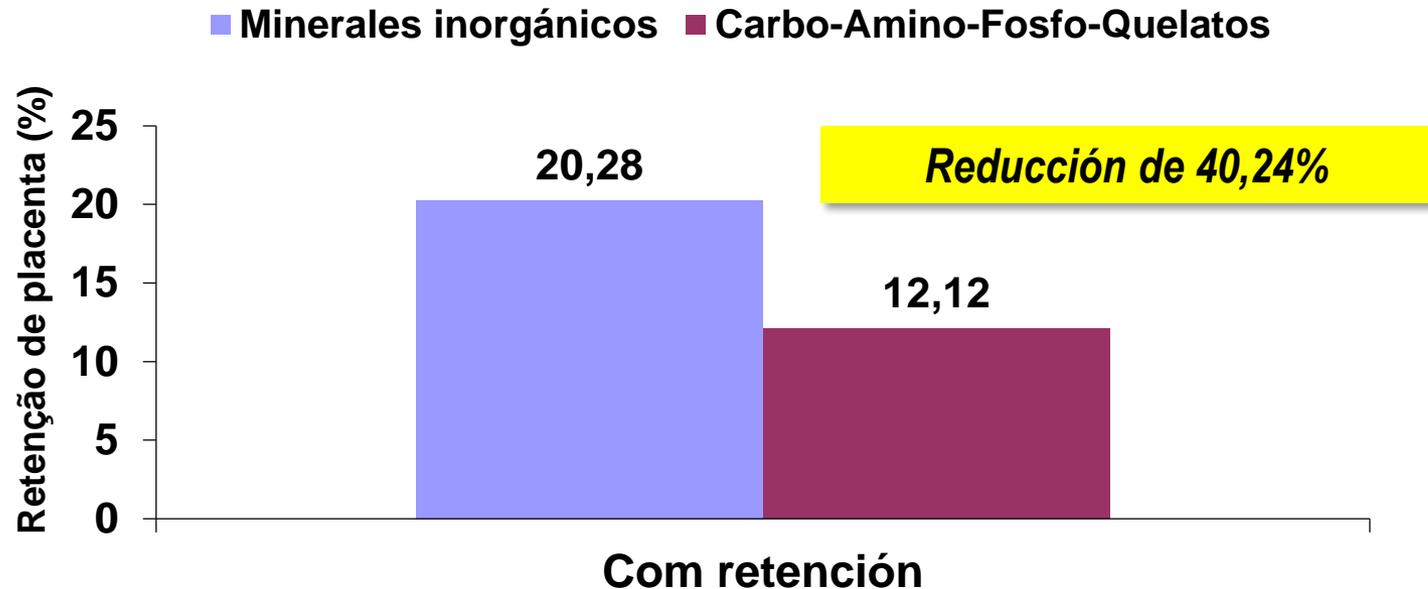
Tratamentos 30 dias pre parto

- Inórgânico - 69 vacas
- Carbo-Amino-Fosfo-Quelatos (Se, Mn, Co, Cu, y Zn) - 66 vacas

Fonte: (Batista et al., 2009)

Resultados de Investigación

Ocurrencia de retención de placenta en vacas suplementadas con minerales bajo formas: inorgánica y Carbo-Amino-Fosfo-Quelatos en el periodo pré-parto.

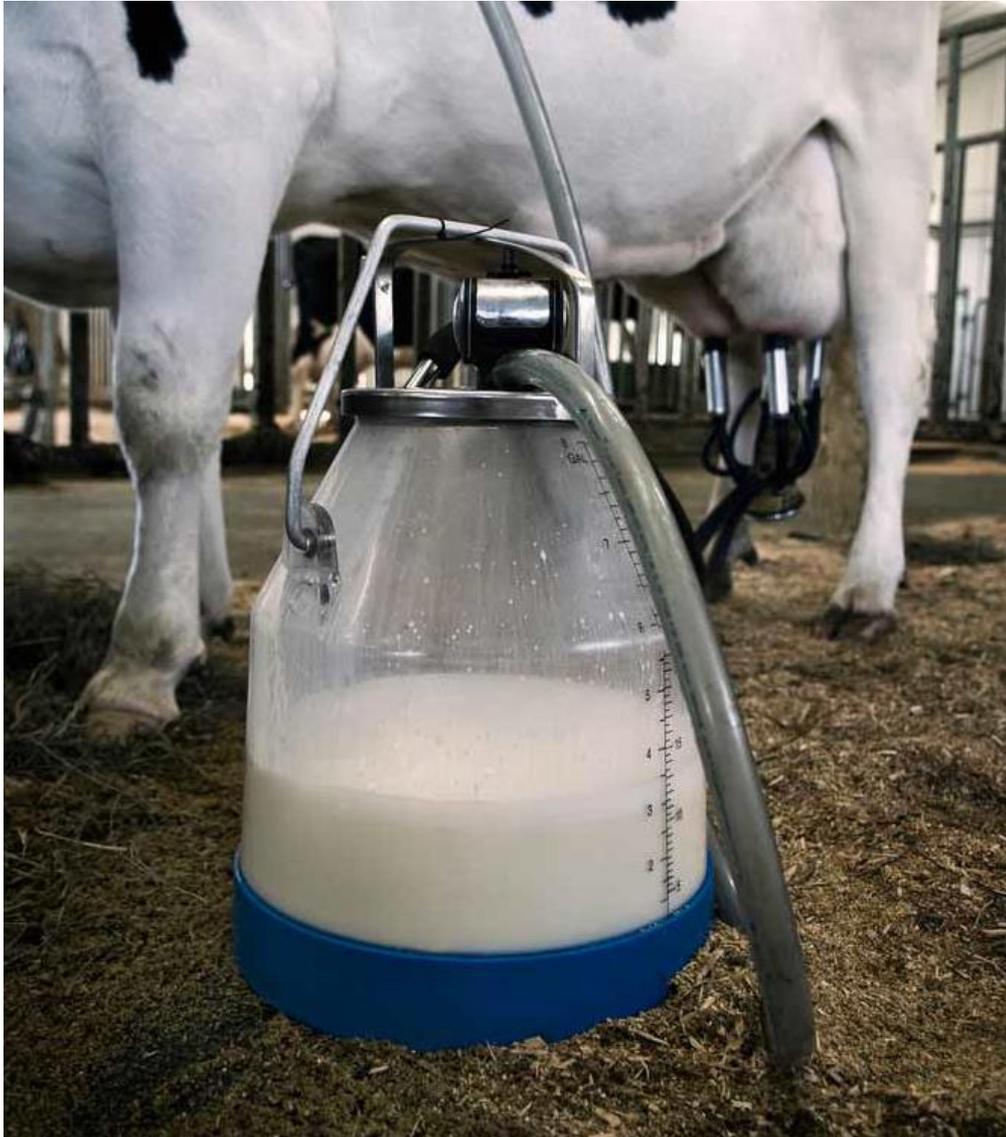


Tratamientos 30 dias pre parto

- Inórganico - 69 vacas
- Carbo-Amino-Fosfo-Quelatos (Se, Mn, Co, Cu, y Zn) - 66 vacas

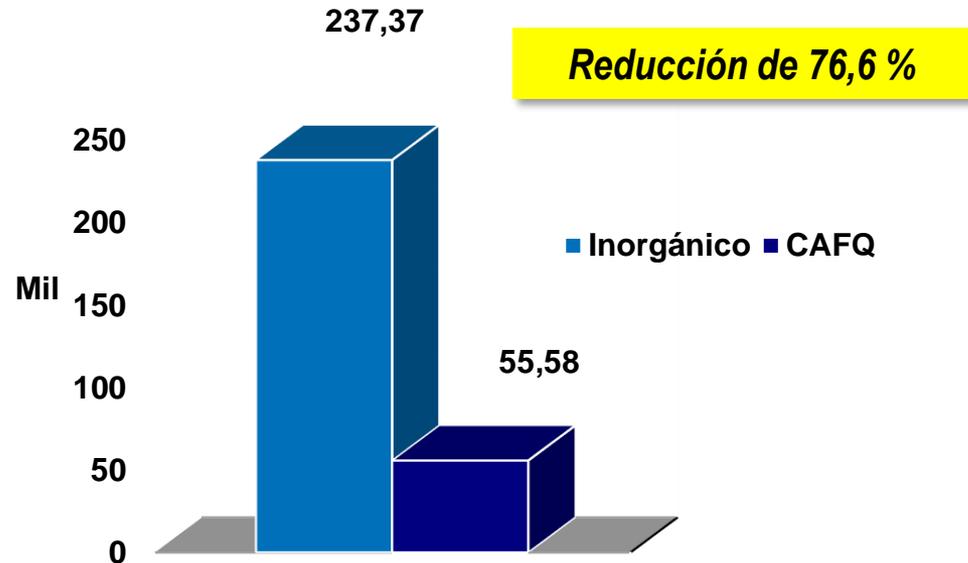
Fonte: (Batista et al., 2009)

Calidade de la Leche



Resultados de Investigación

Calidad de la leche y salud de glándula mamaria



Conteo de células somáticas ($p = 0,056$).

Suministro 60 días antes del parto hasta los 80 días de lactación

- Inórganico
- Carbo-Amino-Fosfo-Quelatos (Se,Cu y Zn)

Cortinhas et al, 2010. Antioxidant enzymes and somatic cell count in dairy cows fed with organic source of zinc, copper and selenium. *Livestock Science*, v. 127, p. 84-87.

Resultados de Investigación

Calidad de la leche y salud de glándula mamaria

Parámetros de salud de la glándula mamaria	Fuentes de Zn, Cu e Se		
	Carbo-Amino-Fosfo-Quelatos	Inorgánica	P ¹
Nuevos casos de mastitis subclínica	1	8	0,014
Número de vacas con CCS > 200,000 cells/ml	1	13	0,001
Casos clínicos	2	4	-

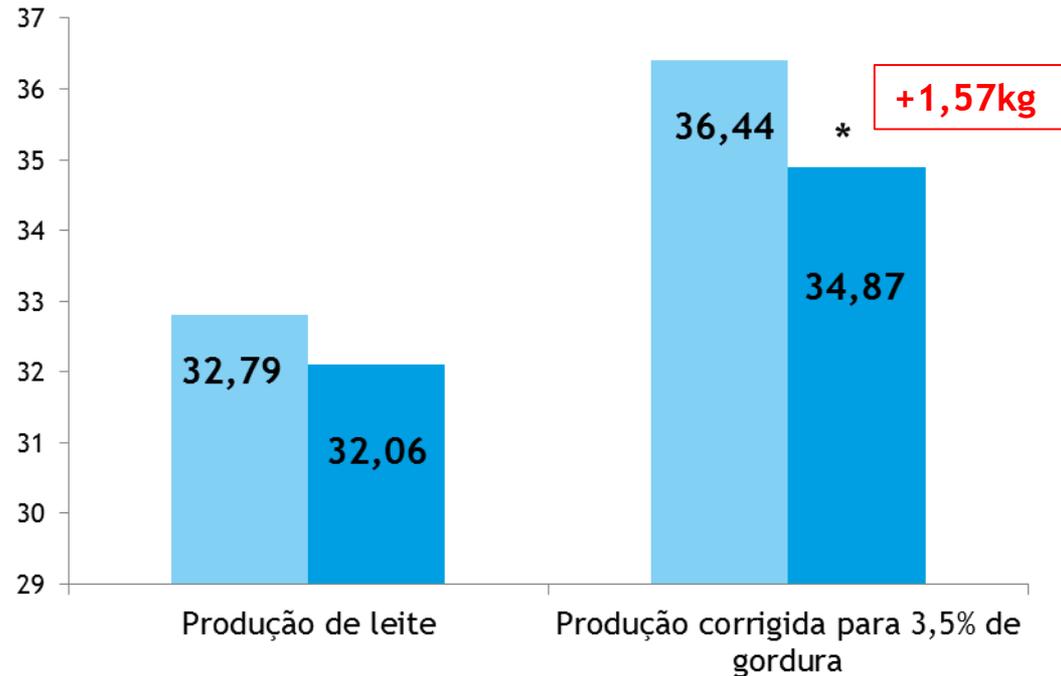
¹Análise estadística realizada pelo teste do qui-Cuadrado.

Cortinhas et al, 2010. Antioxidant enzymes and somatic cell count in dairy cows fed with organic source of zinc, copper and selenium. *Livestock Science*, v. 127, p. 84-87.

Resultados de Investigación

Producción de la leche (kg/día)

- CAFQ
- Inorgánicos



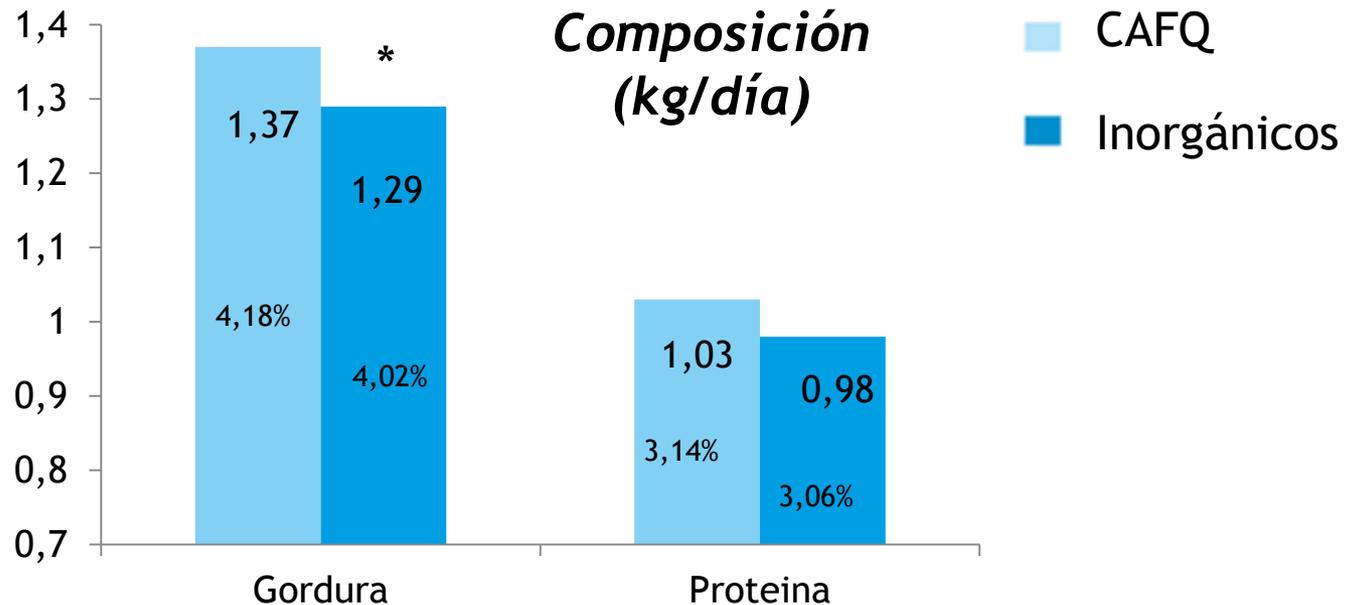
- Inorganic minerals (sulfates)
- Carbo-Amino-Fosfo-Quelatos (Zn, Cu, Se, Cr, Mn, Co, Fe y S)

* *Significativamente diferente del control*

Del Valle et al., 2015. Effect of organic sources of minerals on fat-corrected milk yield of dairy cows in confinement. Revista Brasileira de Zootecnia, v.44, p.103-108.

Resultados de Investigación

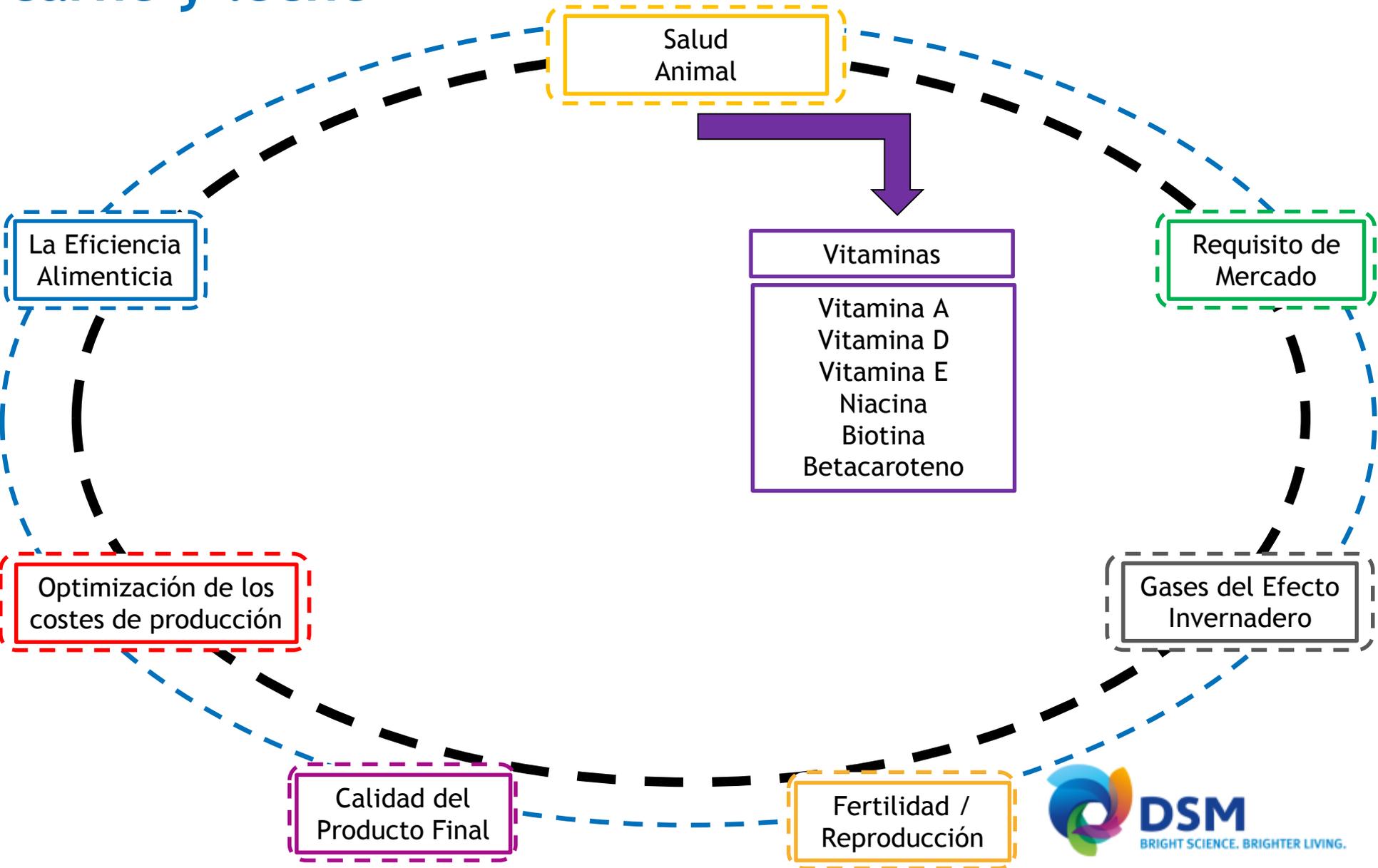
Composición de la leche



* Significativamente diferente del control

ONLY

Foco de interés de mejoras en la producción de carne y leche



Vitaminas

Clasificación y Nomenclatura

“ Los compuestos orgánicos necesarios en cantidades muy pequeñas, esencial para el normal desarrollo y funcionamiento del organismo.”

■ Vitaminas liposolubles:

1. **Vitamina A (retinol)**
2. **Vitamina D (calciferóis)**
3. **Vitamina E (tocoferóis)**
4. **Vitamina K (filoquinona)**

■ Vitaminas solubles en agua*:

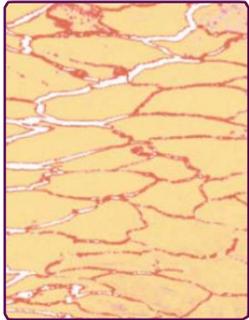
1. **Vitamina B1 (tiamina)**
2. **Vitamina B2 (riboflavina)**
3. **Vitamina B6 (piridoxina)**
4. **Vitamina B12 (cobalamina)**
5. **Niacina (vitamina PP ou B3)**
6. **Ácido pantotênico (vitamina B5)**
7. **Ácido fólico (vitamina M)**
8. **Biotina (vitamina H)**
9. **Vitamina C (ácido ascórbico)**

Concepto de Nutrición Vitamina Óptima

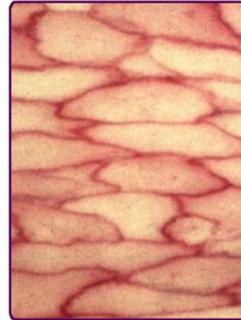


El consumo total de vitaminas de todas las fuentes en la dieta

Biotina



Estructura de la parte córnea del casco sin Biotina



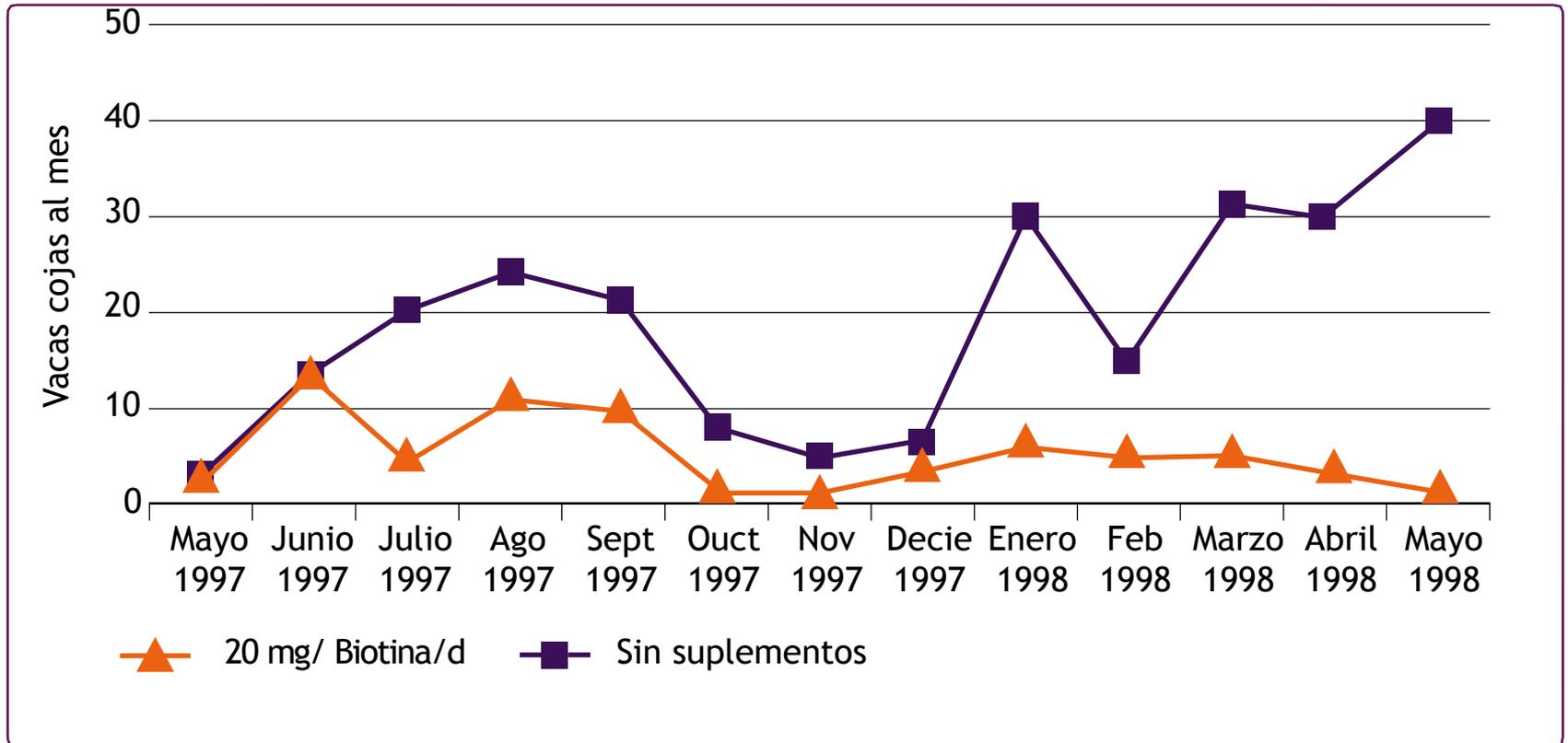
Estructura de la parte córnea del casco con Biotina



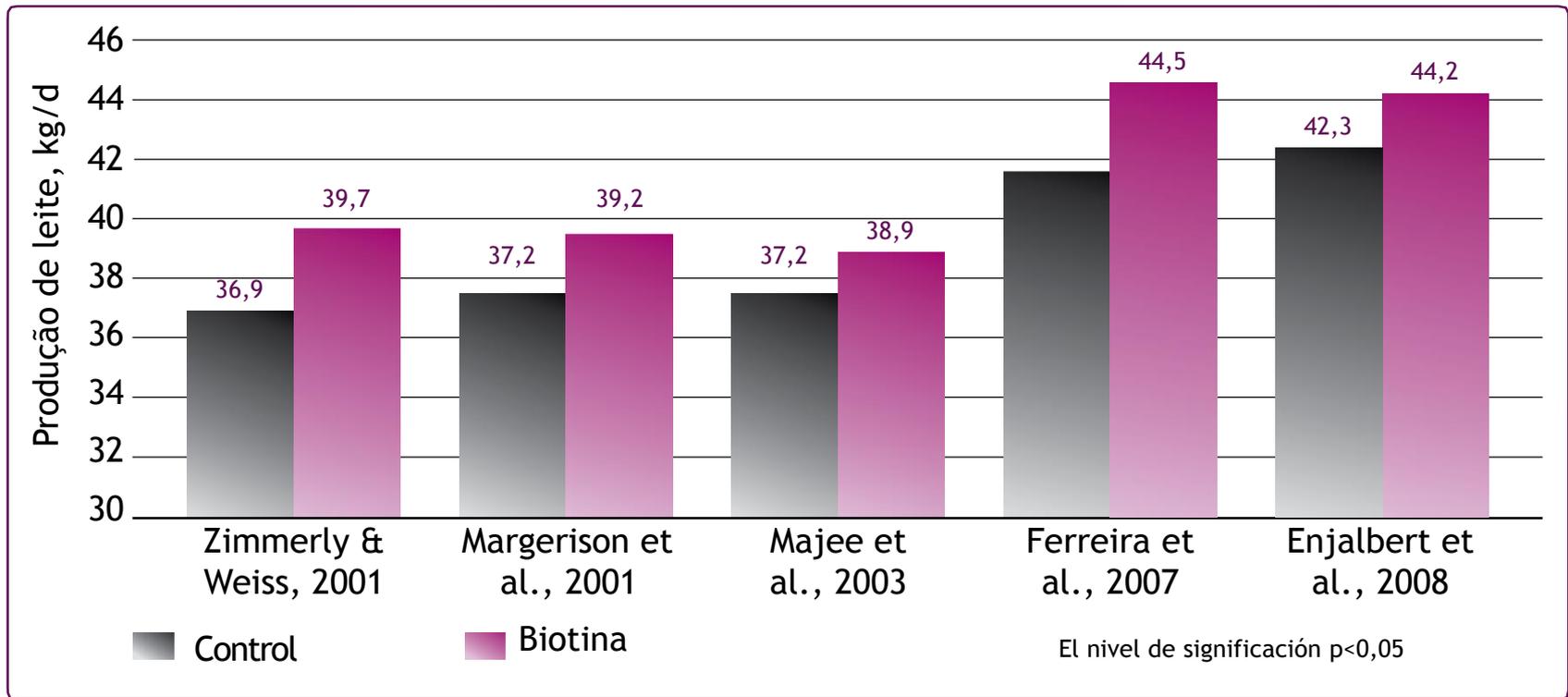
Después de diez meses

El cemento que une a las células del casco

Efecto de la Biotina sobre la incidencia mensual de claudicación en las vacas lecheras



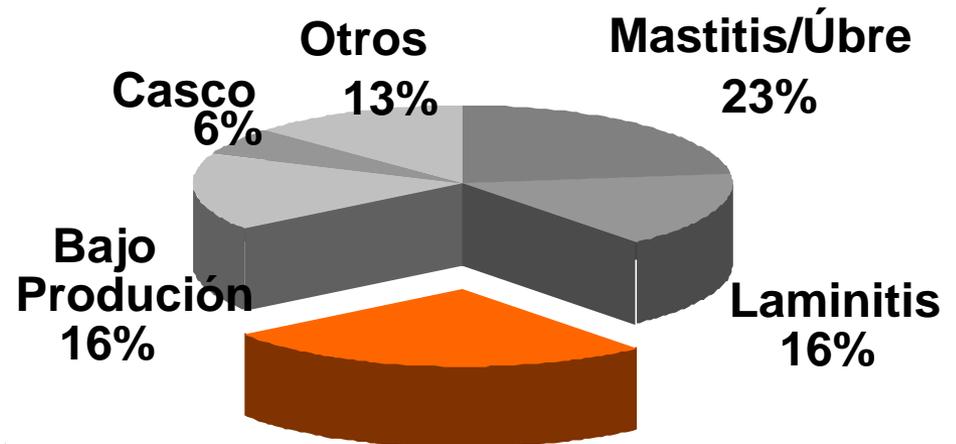
Los resultados de una serie de investigaciones en Europa y los Estados Unidos muestran que la biotina aumenta la producción de leche en vacas lecheras en producción alta > 2 kg/vaca/d



β -Caroteno

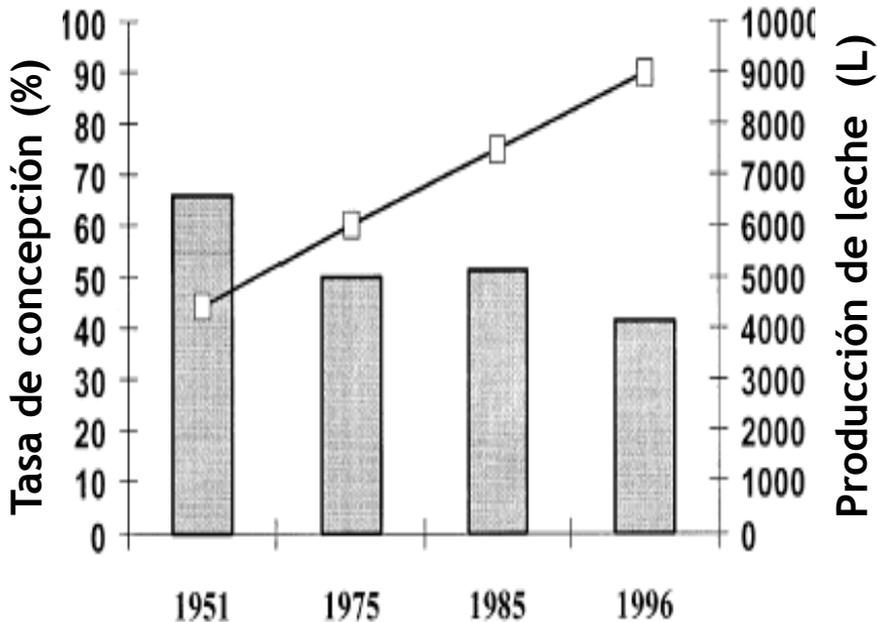


Intensificación de la producción de leche



26%
Problemas
Reproductivos

Razones del descarte
precozes de las vacas
(USDA, 2007)

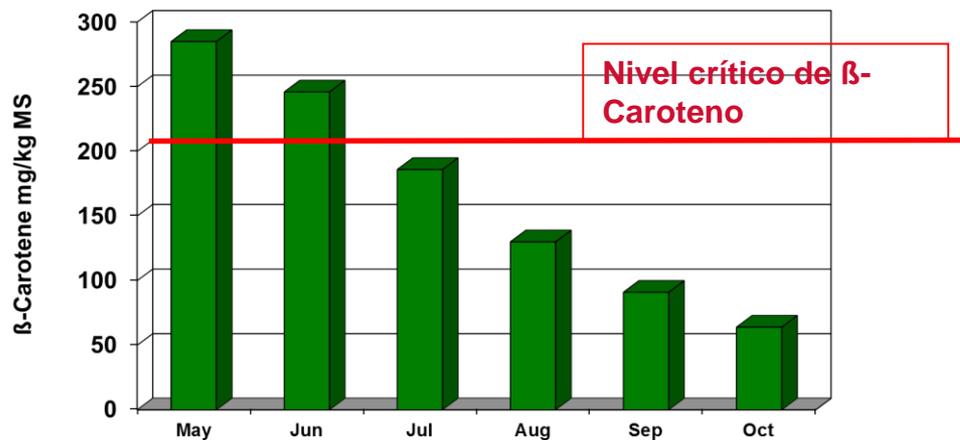


β -Caroteno

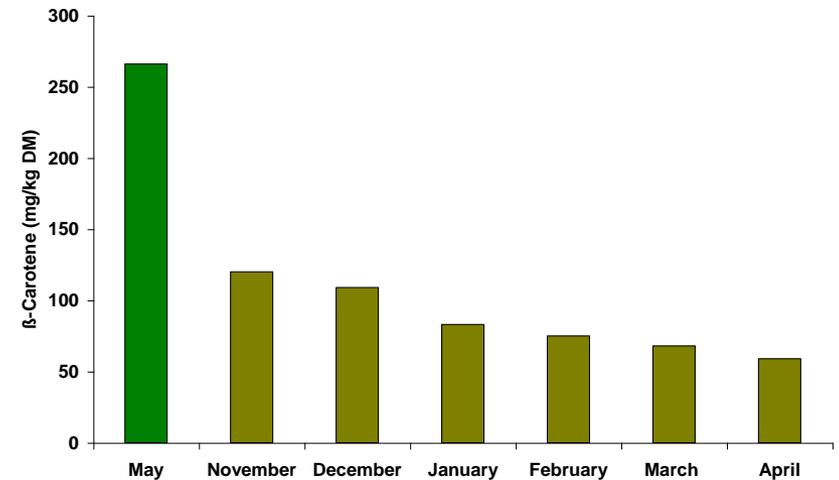
- La vitamina de la fertilidad
- Sintetizado por las plantas
- Liposoluble
- Indispensable



La concentración de β -Caroteno en forraje verde



La concentración de β -Caroteno en ensilaje de hierba



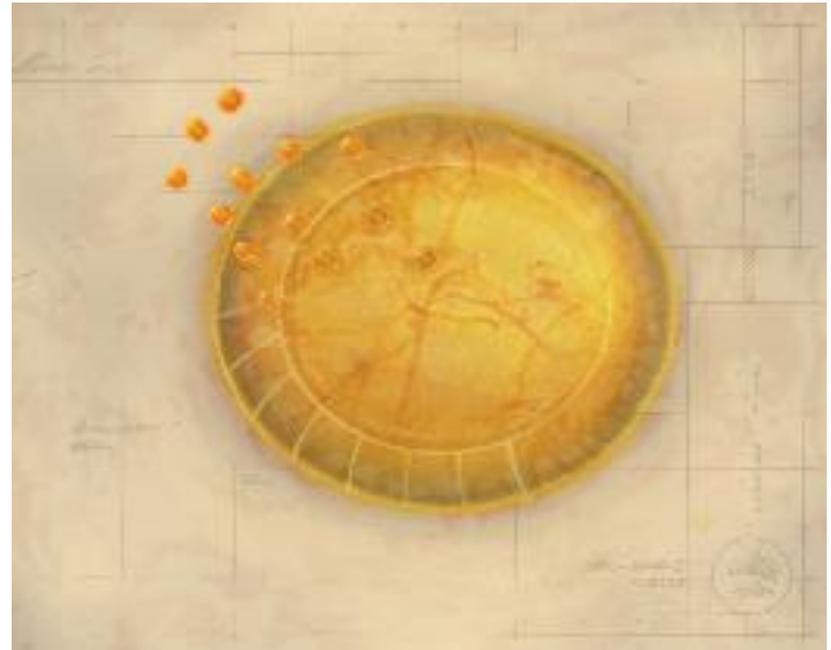
β -Caroteno: Acción en los ovarios

- **La ovulación y la Gestación** requieren alta concentración de vitamina A en el folículo/CL
- **Solamente** los niveles plasmáticos de β -Caroteno pueden producir mas grande concentración de Vitamina A en el folículo;

⇒ Alta concentración de Vitamina A en el folículo puede estimular:

⇒ La síntesis de hormonas (estradiol y progesterona)

⇒ La eliminación de los radicales libres durante la producción de hormonas.



Beneficios del β -Caroteno

Mejora el desarrollo reproductivo en vacas y vaquillas

Mejora la calidad del folículo y la tasa de fertilidad;

Mejora la involución uterina;

Acorta el intervalo entre el parto y el primer celo;

Mejora la producción de la progesterona luteal;



Acción complementar

- Acción estimulante sobre los poli-morfonucleares y la función linfocítica
- Efecto antioxidante efectivo para remover radicales libres en procesos metabólicos e infecciosos

Identificación rápida del rebaño con status bajo de β -Caroteno con el iCheck[®] and iEx[®]

Cosecha de las muestras



Evaluación del status, permite determinar la mejor suplementación con β -caroteno para corresponder a la exigencia

Separación en 5 min.



Lectura en tres segundos



β -Caroteno - Suplementación en vacas con deficiencia de plasma y el estrés por calor

	Intervalo a la 1era IA (días)	Tasa de preñez (%)			Producción de la leche kg/d
		Preñez a la 1era IA	Preñez a 90 d postparto	Preñez a 120 d postparto	
Testigo	77	9	9	21^a	29.4^a
400 mg β-Carotene/cow/d > 90 d pp	79	15	13	35^b	31.5^b

... Aumento en la tasa de preñez 120d postparto y en la producción de leche

(Aréchiga et al., 1998)

β -Caroteno -Suplementación en vacas lecheras en final de gestación



- Mayores concentraciones de β Caroteno plasmático en vacas y vaquillas 15 días preparto y 7 días postparto.
- Reducción de la placenta retenida de las vacas (29,9% vs 21,7%)

Fuente: Oliveira, 2014

- Animales
 - 283 vacas y vaquillas Holandesas (Brasil)
- Período de tratamiento
 - Preparto >14 días (29.1±6.9 d)
- Tratamientos
 - Testigo
 - Rovimix β Caroteno 12g/vaca/día con 10% betacaroteno)

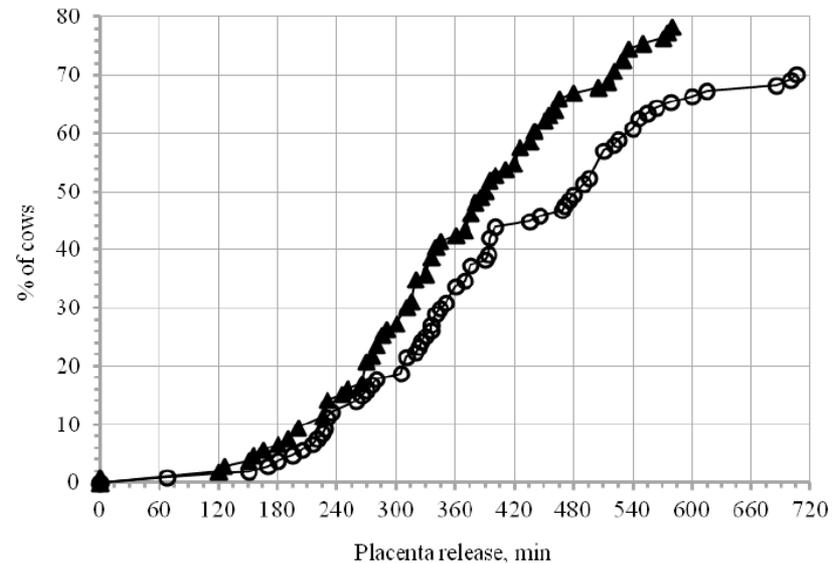
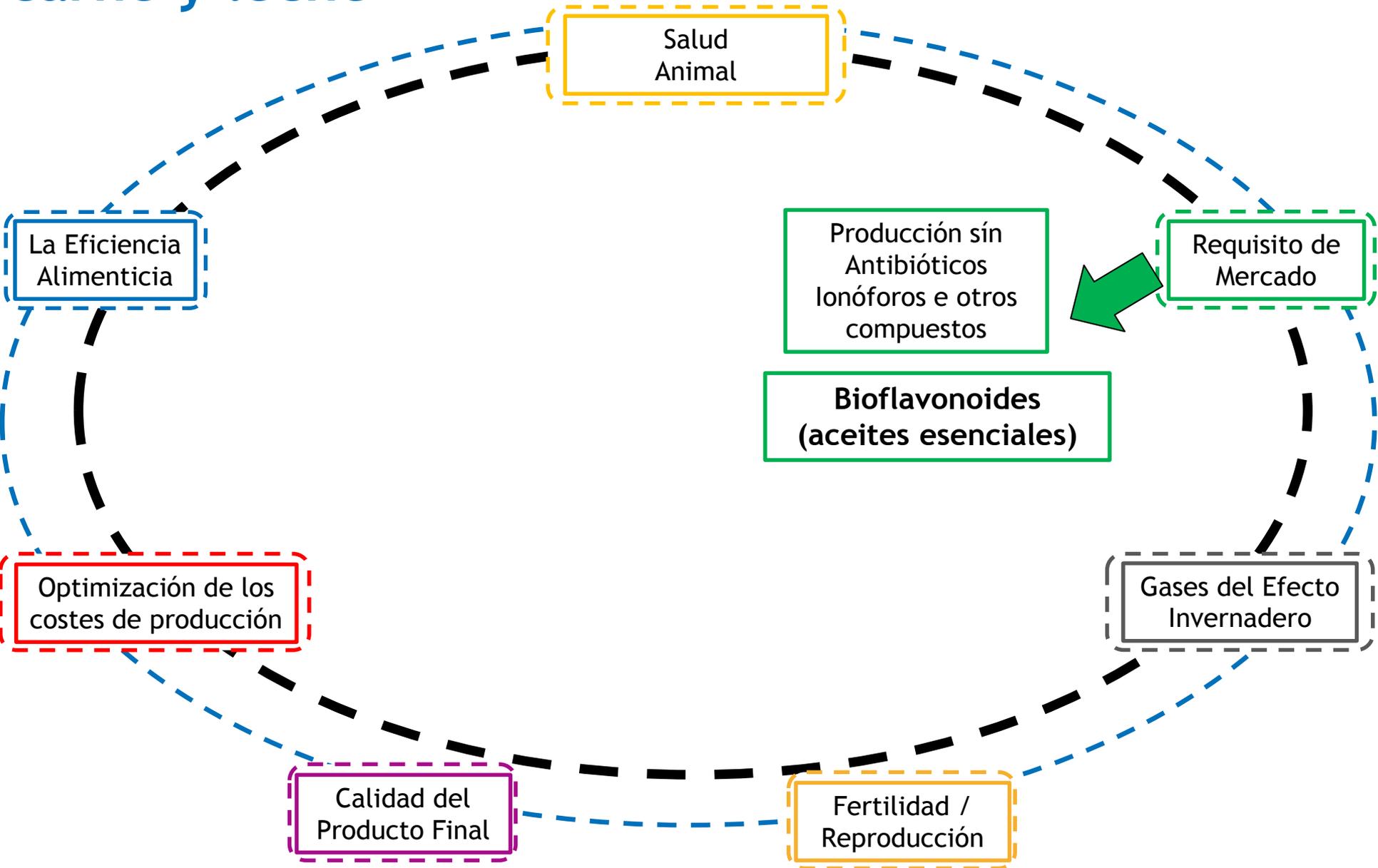
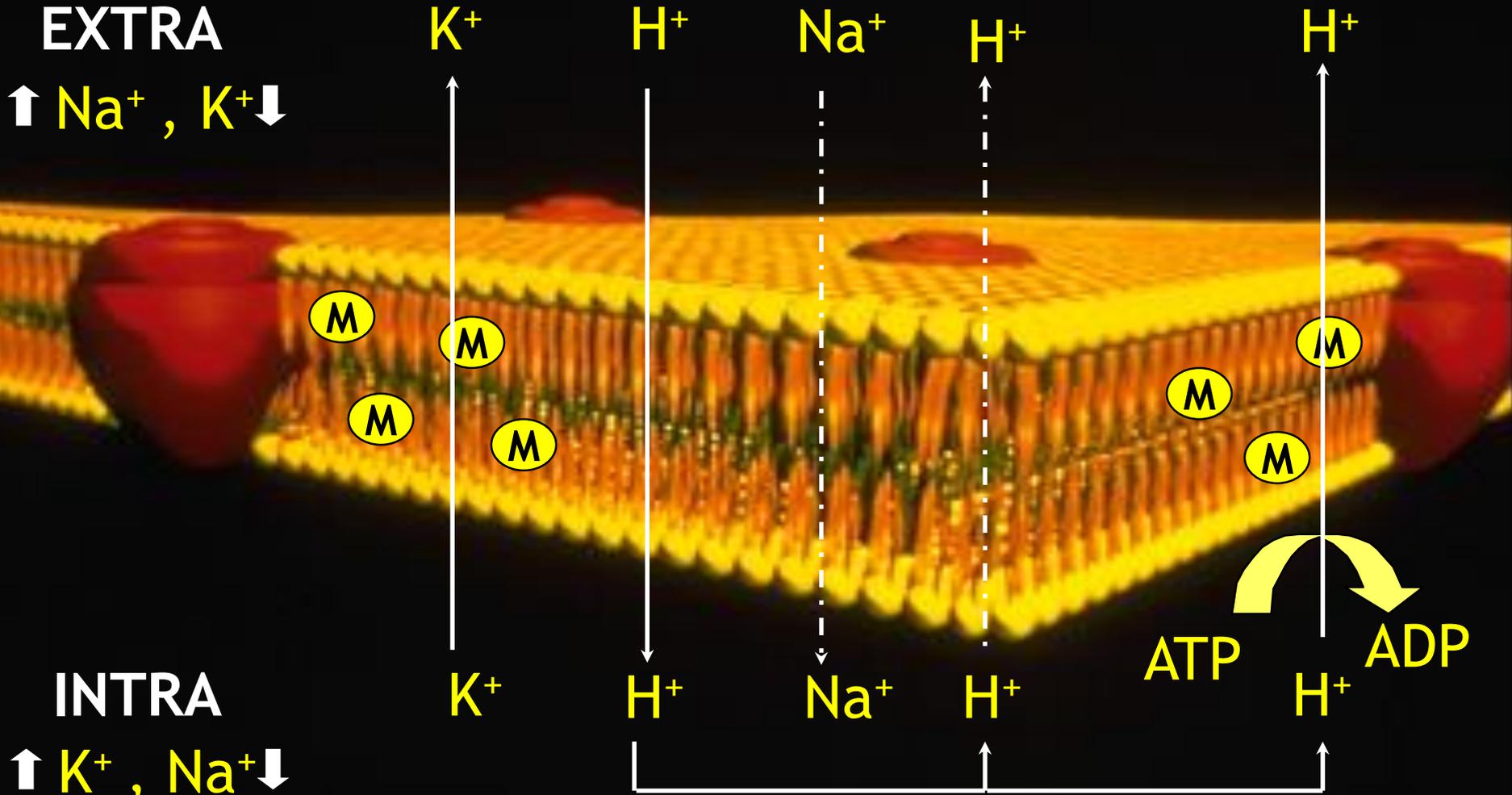


Figure 1. Survival curve for time post-calving of placenta release for multiparous cows on treatments Control (O) or Beta-carotene (\blacktriangle). Median and 95% confidence interval were 392min (340 to 440) for Beta-carotene and 490min (395 to 540) for Control. LogRank $P=0.05$ and Wilcoxon $P=0.04$.

Foco de interés de mejoras en la producción de carne y leche

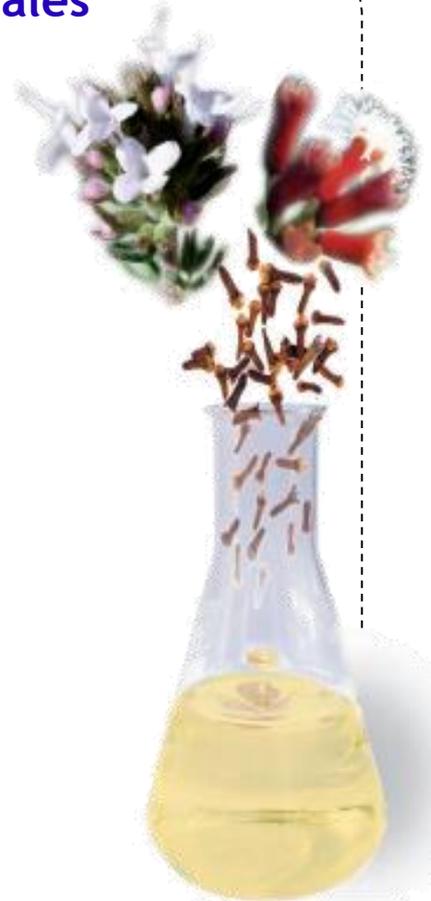


Modo de Acción



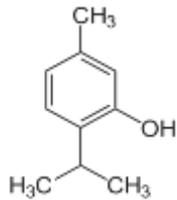
Aceites Esenciales

- **Compuestos fenólicos, bio flavonoides, aceites funcionales**
- **Sustituye antibióticos Ionóforos; aceptos por la Comunidad Europea**
- **Compuestos volátiles extraídos de plantas por solventes o destilados**
- **Pueden ser producidos sintéticamente “ ventaja de evitar madurez y variación de % en la planta “**
- **Efecto flavorizante “ Esenciales “**
- **Estimulante de secreción enzimática**
- **Actividad antioxidante e antimicrobiana...**





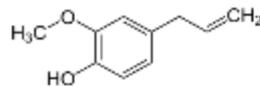
Thymol



Bactericida
Fungicida



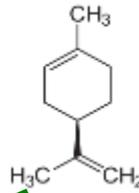
Eugenol



Bactericida
Fungicida



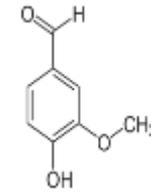
Limonen



Insecticida



Vanillin



Mejorador del consumo

Todos los componentes

- food grade listed by the F.E.M.A. / G.R.A.S.
- all appear on EU Register of Feed Additive, (Reg.1831/2003)

Aceites esenciales en la producción de leche

Item	Control	Aceites esenciales
DMI, kg/d	26.4 ^a	28.3 ^b
3.5% FCM, kg/d	35.5 ^a	38.2 ^b
Fat, %	2.89	2.99
Fat, kg/d	1.13 ^a	1.24 ^b
CP, %	3.11	2.07
CP, kg/d	1.23	1.27
Milk Urea N mg/dl	11.1	11.6
SCC, × 1000/ml	242	243
3.5% FCM/DMI	1.36	1.35
SCAF	76.5^a	77.2^b
Acetate %	67.3 ^b	64.5 ^a
Propionate %	22.9 ^a	27.8 ^b
Butirate %	5.5 ^b	4.9 ^a

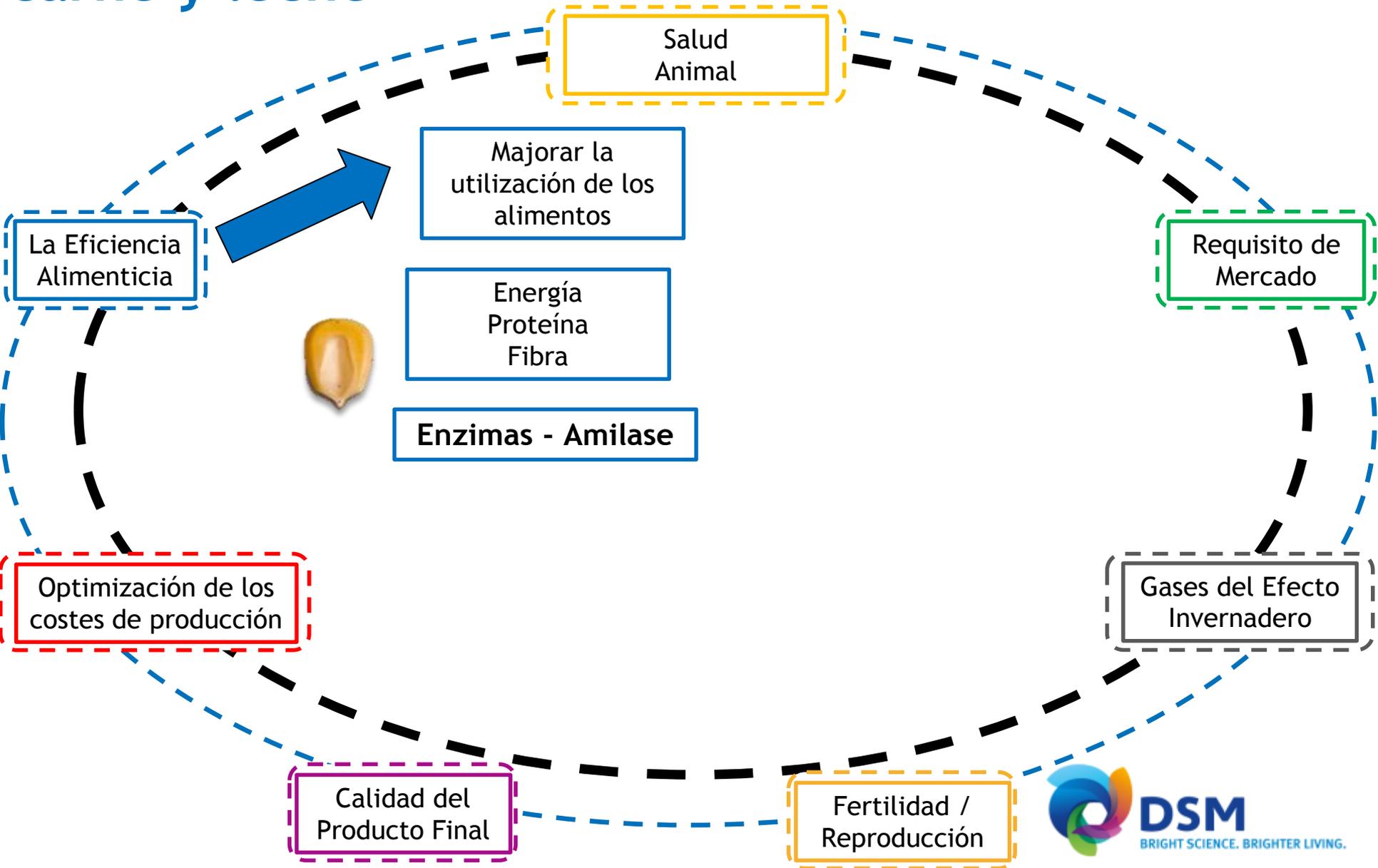
30 vacas
Holandesas
(38l/día)

Control: 25% ensilado de maiz, 15% ensilado de alfalfa, 10% heno de alfalfa, 50% concentrado

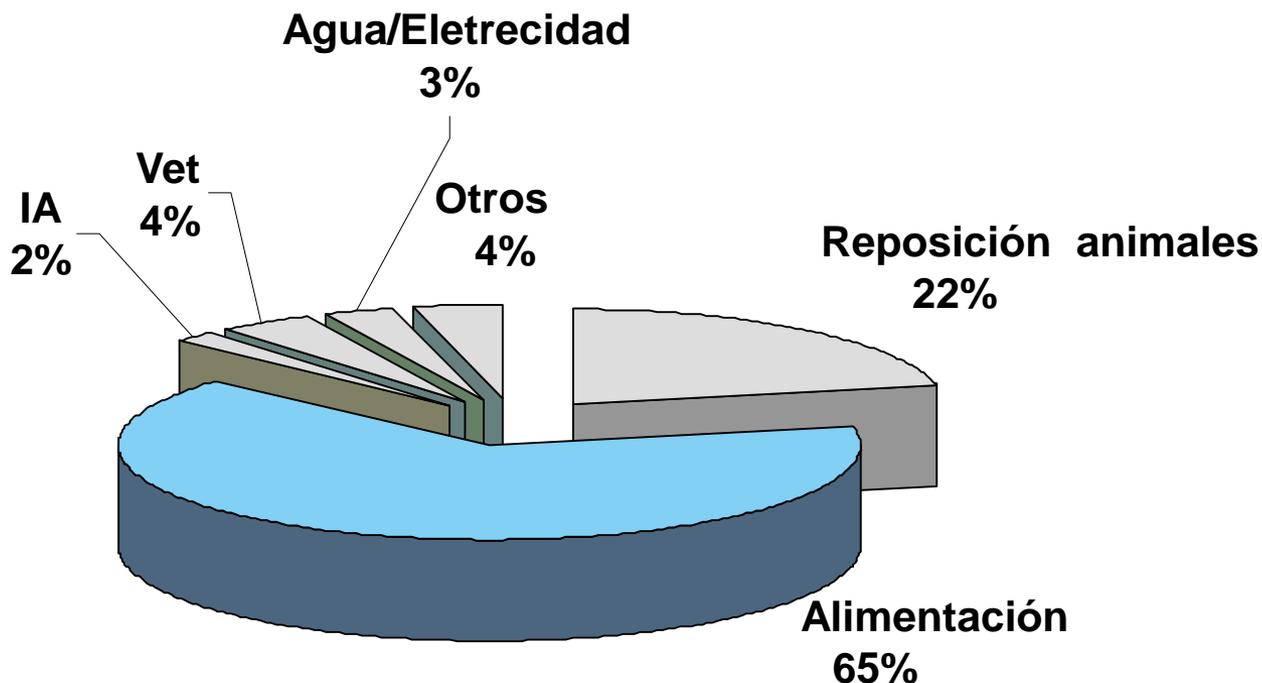
Crina Ruminants: 1,2g/día

Kung et al, 2008, J. Dairy Sci, 91, 4793-4800

Foco de interés de mejoras en la producción de carne y leche



Alimentación tiene valor relevante en el costo de la leche



En 2011 los costos de alimentación crecieron de 55% para 65% del total de los costos de producción de leche (global) .



**En esta situación,
es posible utilizar
la tecnología
para mejorar la
digestión de
almidón.**

Alternativas para optimizar el uso de recursos

Tipos de Procesamiento de Granos :

- **Moler**
 - **Ensilaje de grano**
 - **Laminación**
 - **Floculación de grano**
- **Aditivos Alimentarios - Las enzimas exógenas**

Meta-análisis: Enzimas

Publicaciones entre 1995 y 2015:

St. Pierre (2001)

- **Ganado de carne - 20 investigaciones**
- **Ganado de leche - 21 investigaciones**

➤ **Dividido en tipo de enzima:**

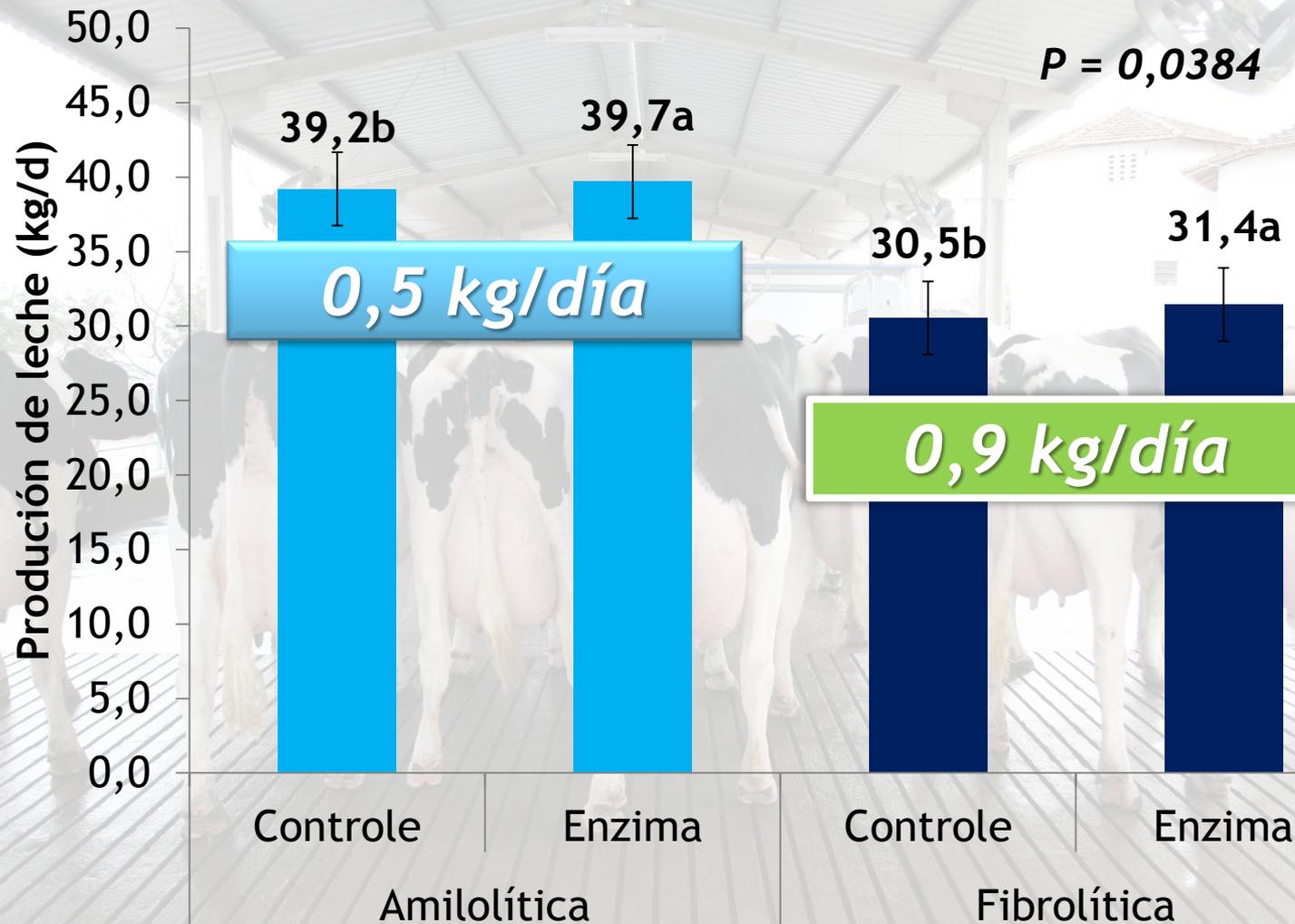
- **Amilolítica o Fibrolíticas** (Xilanasas, endoglucanases, celulasas e hemicelulasas)

Interação probado:

➤ **Tratamiento - Control vs Enzima**

- Porciones: "0" es el "control" y las dosis medias "enzima"
- Los estudios fueron considerados efectos aleatorios en el modelo y la interacción tratamiento * Una enzima se consideró efectos fijos.
- EPM - fue considerado en el análisis y se incluye en el "peso steatment", SAS PROC MIXED

Producción de Leche



Efecto de la adición de enzima exógena en la producción de leche (Acedo et al., 2015)

Investigaciones de rendimiento en Brasil

Andreazzi et al. (2013)

- 28 vacas (171 ± 80 DEL)
- Tratamientos:
 - ***Control vs Amilasa***
- Maíz molido fino (semidentado o tipo duro)
- 0,5 g de enzima/kg de MS (300 KNU/kg de MS)

Desarrollo productivo– bovinos de leche (Brasil)

Parámetro	Control		Amilase	P value	SEM
CMS, kg/dia	20,7	1,0 kg	19,7	<0,01	0,16
Leche, kg/dia	32,3	0,7 kg	33,0	0,02	0,18
Grasa, kg/dia	1,11		1,10	0,66	0,01
Proteína,kg/dia	1,01		1,02	0,35	0,01
Lactosa, kg/dia	1,49	0,4 kg	1,53	0,01	0,01
Peso vivo, kg	647		645	0,90	11,4
ECC, 1 a 5	3,45		3,41	0,44	0,03
Leche/CMS	1,58	0,12	1,70	<0,01	0,012
LCE/CMS	1,52	0,11	1,63	<0,01	0,013

SEM = error estándar de la media, CMS = consumo de materia seca. LCE = leche corregida para la energía.

28 vacas Holando (171 ± 80 DEL)

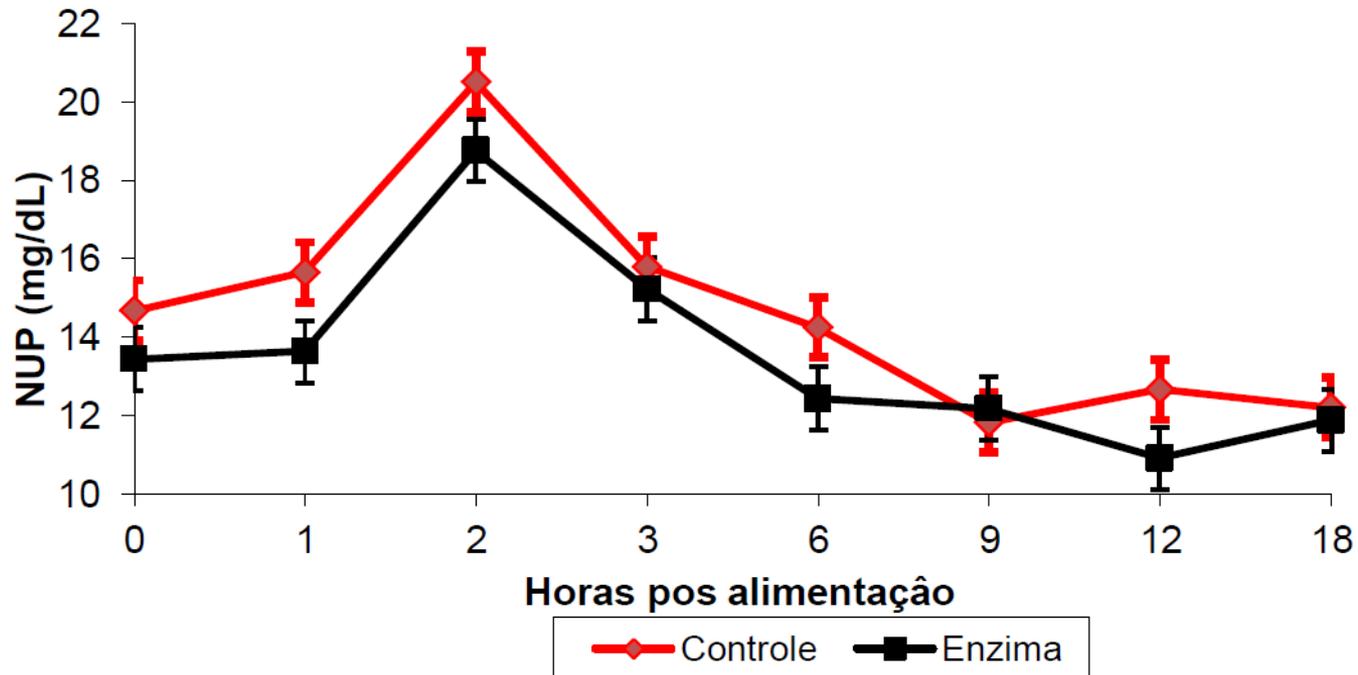
Tratamientos: Control vs Amilasa (0,5g de enzima /kg/MS = 300 KNU)

Andreazzi et al. (2013)

Desarrollo productivo– bovinos de leche

Nitrógeno de urea en plasma (NUP) y glucosa en plasma 12 horas después de la alimentación de las vacas lecheras, con o sin la amilasa exógena en las dietas.

Parámetro	Control	Enzima	SEM	P value
NUP, mg/dL	14,7	13,6	0,36	0,05
Glucosa, mg/dL	59,3	68,6	3,16	0,07





Desarrollo productivo– bovinos de leche

Andreazzi et al. (2013)

- ✓ Los valores más bajos de NUP, más alta de glucosa en plasma y los cambios en el comportamiento de alimentación de las vacas que recibieron la amilasa: sugieren aumentar la fermentación de la materia orgánica en el rumen.
- ✓ Un mayor contenido de glucosa en plasma, esto es consecuencia de la mayor actividad posible de los microorganismos ruminales y la consiguiente mayor producción ruminal VFA.

**Más glucosa - la mayoría de lactosa -
mayor producción de leche**

Conclusiones

- ✓ El uso de la ciencia ha permitido el desarrollo de nuevas tecnologías enfocadas a la mejora de la salud animal, mejora de la reproducción, mejora de la calidad del producto final, atendiendo el requisitos de mercado, mejora de la eficiencia alimenticia y optimización de los costos de producción.
- ✓ De esta forma, estas tecnologías han proporcionado, a lo largo de los años, aumentos en la productividad de leche y carne de forma sustentable.

¡Gracias!

BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.™

Cristina Simões Cortinhas
cristina.cortinhas@dsm.com