

Alimentación y manejo de  
terneros de engorde  
Cuando  $2 + 2$  no son cuatro

---

**IV Foro de Vacuno de Carne**

Jerez de la Frontera, 7-8 Octubre de 2015

*José Roquet*

*[jroquet@alltech.com](mailto:jroquet@alltech.com)*





# Estructura charla

---

- ¿Porque formulas con niveles nutricionales parecidos a veces dan resultados muy distintos?
  - Ejemplos de los efectos del manejo sobre la productividad del ganado y recomendaciones de manejo
  - Conclusiones o mensajes para recordar
-

# ■ Predicción de producción de carne (FAO)

	2009	2050	Incremento medio anual (%)
Población ( $\times 10^9$ )	6.8	9.1	+0.81
% Países desarrollados	58	72	+0.6
Carne/persona (kg)	39.7	51.6	+0.7
Carne ( $\times 10^6$ )	270	470	+1.8
Población urbana (%)	49	70	+1.1
Población urbana ( $\times 10^9$ )	3.3	6.4	+2.3

# Eficiencia de producción

- Consumo pienso por ternero 550 Kg PV
  - $350 * 5,7 \text{ Kg pienso} = 2000 \text{ kg}$
- Carne producida:
  - $550 * 58 \% = 319 \text{ Kg canal}$
  - $319 \text{ Kg} * 78 \% = 250 \text{ kg carne}$
- Índice de conversión pienso/carne
  - $2000 \div 250 = 8 \text{ Kg pienso} / \text{kg carne}$

# Eficiencia de consumo

---

- Necesidades energéticas de un adulto medio: 2500 Kcal/día
    - Energía de 1 kg de trigo: 3220 Kcal
    - Energía de 1 kg de carne: 1600 Kcal
-

# Eficiencia de consumo

- 1 kg de carne de vacuno cubre las necesidades de 0,64 días de un adulto.
- Los 8 kg de equivalente en trigo necesarios para producir 1 kg de carne cubren las necesidades de la misma persona durante 10 días
- Relación: 15 : 1



ONLY IN CHINA

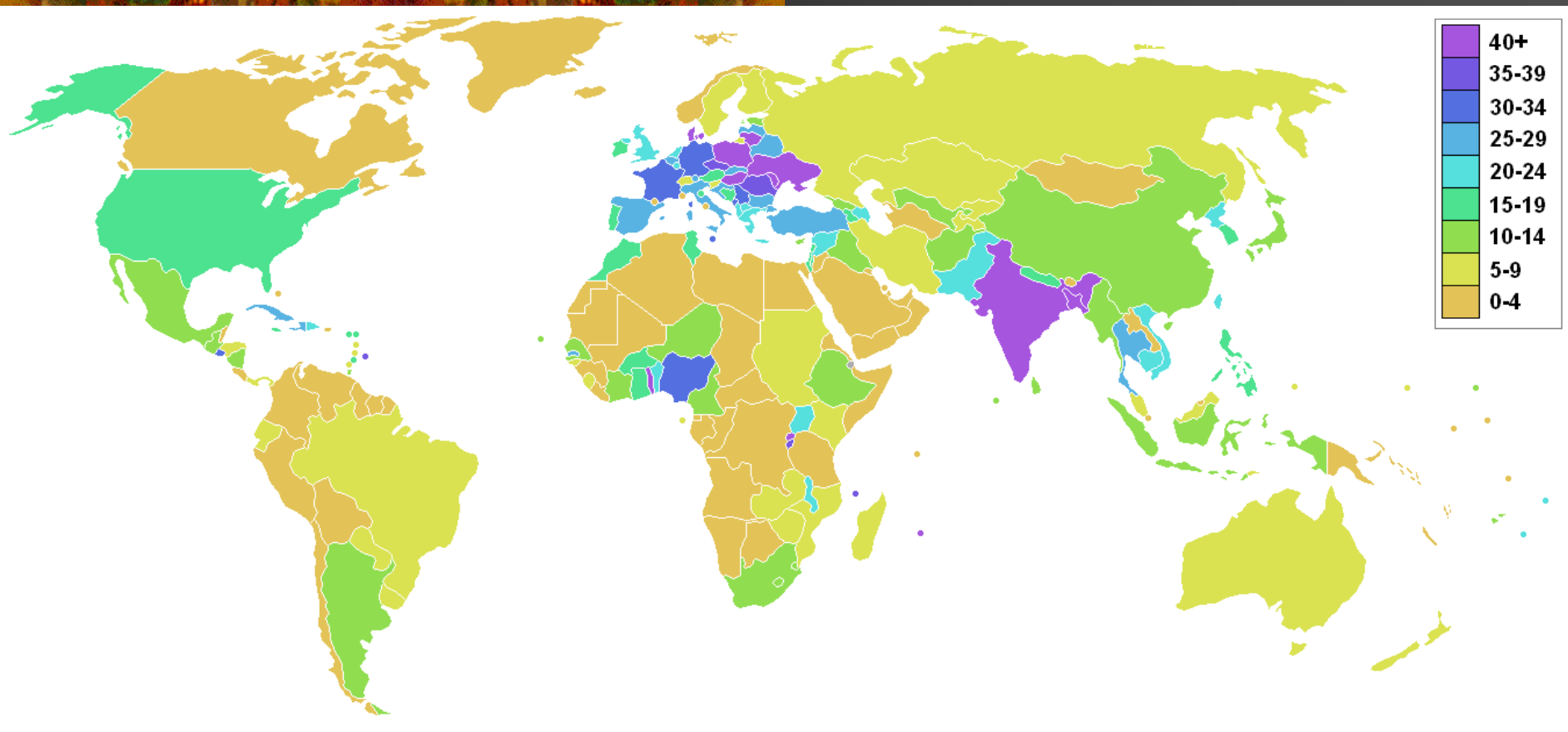


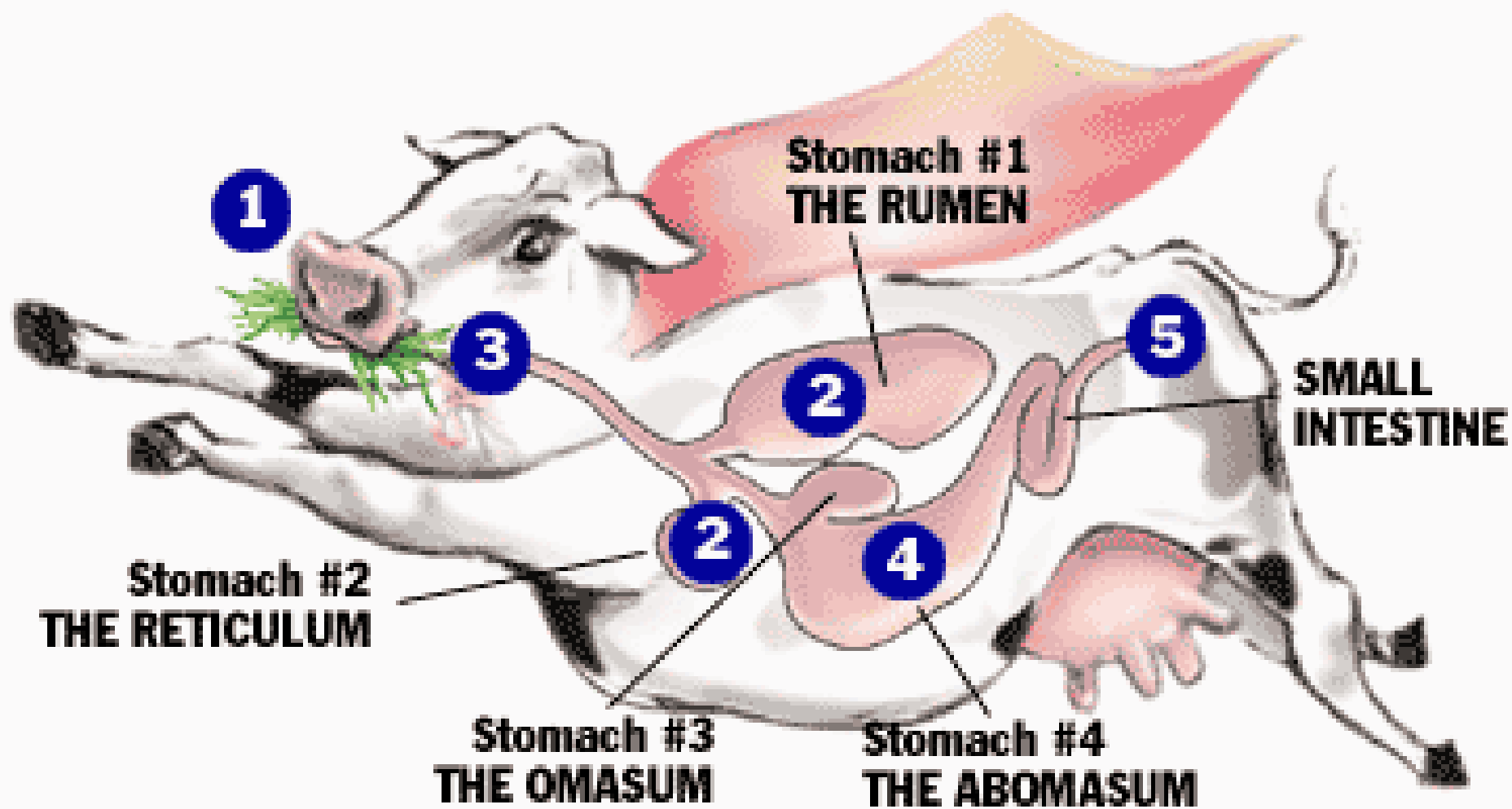
# China

---

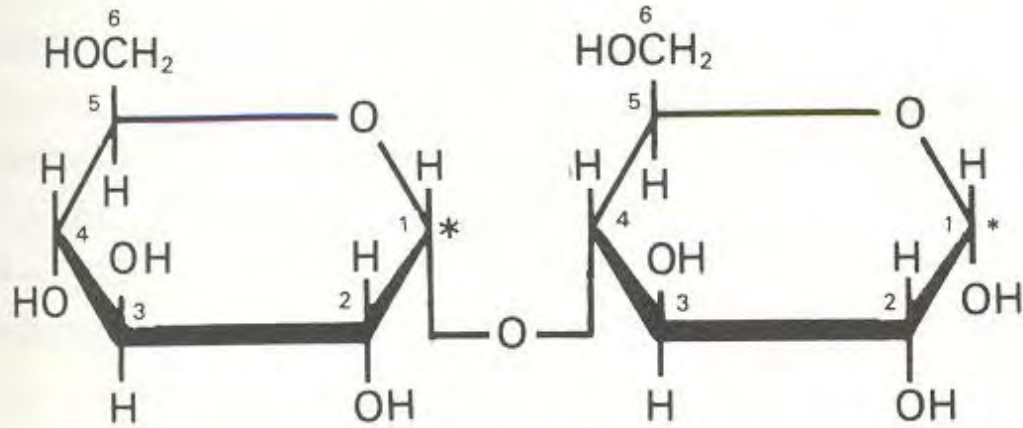
- Aumento de 5 kg de consumo de carne por habitante y año:
    - 1340 millones de habitantes \* 5 kg de carne \* 8 kg de grano = 53600 millones Tm de cereal.
    - Se necesitan 107.200 Km<sup>2</sup> para producirlas
    - Aproximadamente toda la superficie cultivable de España
-

# Porcentaje de tierras cultivables en distintas regiones del mundo



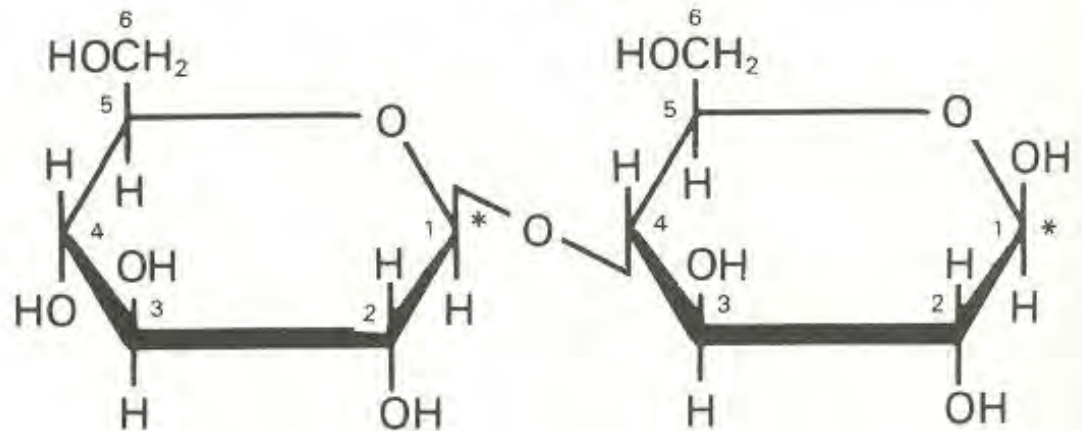


## Maltose



O- $\alpha$ -D-Glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -D-glucopyranose

## Cellobiose

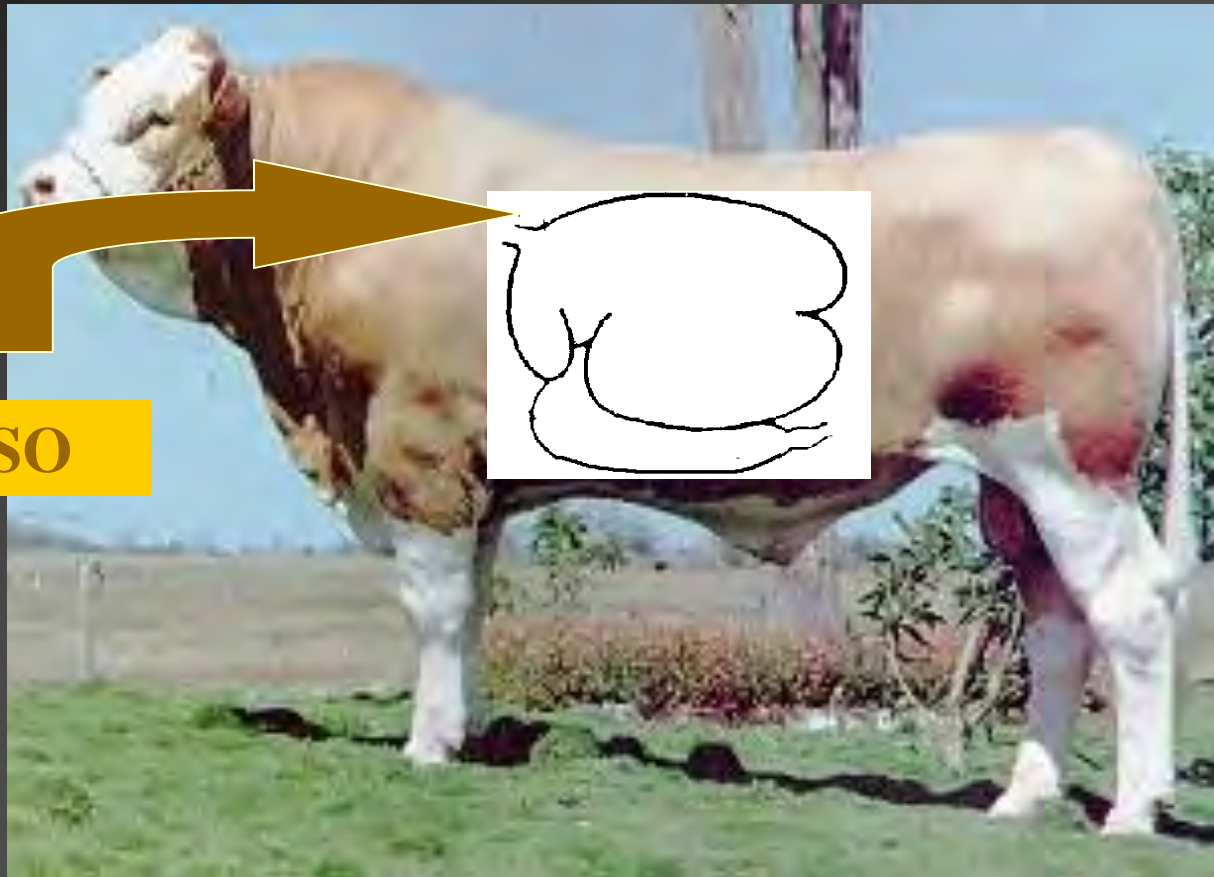


O- $\beta$ -D-Glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- $\beta$ -D-glucopyranose

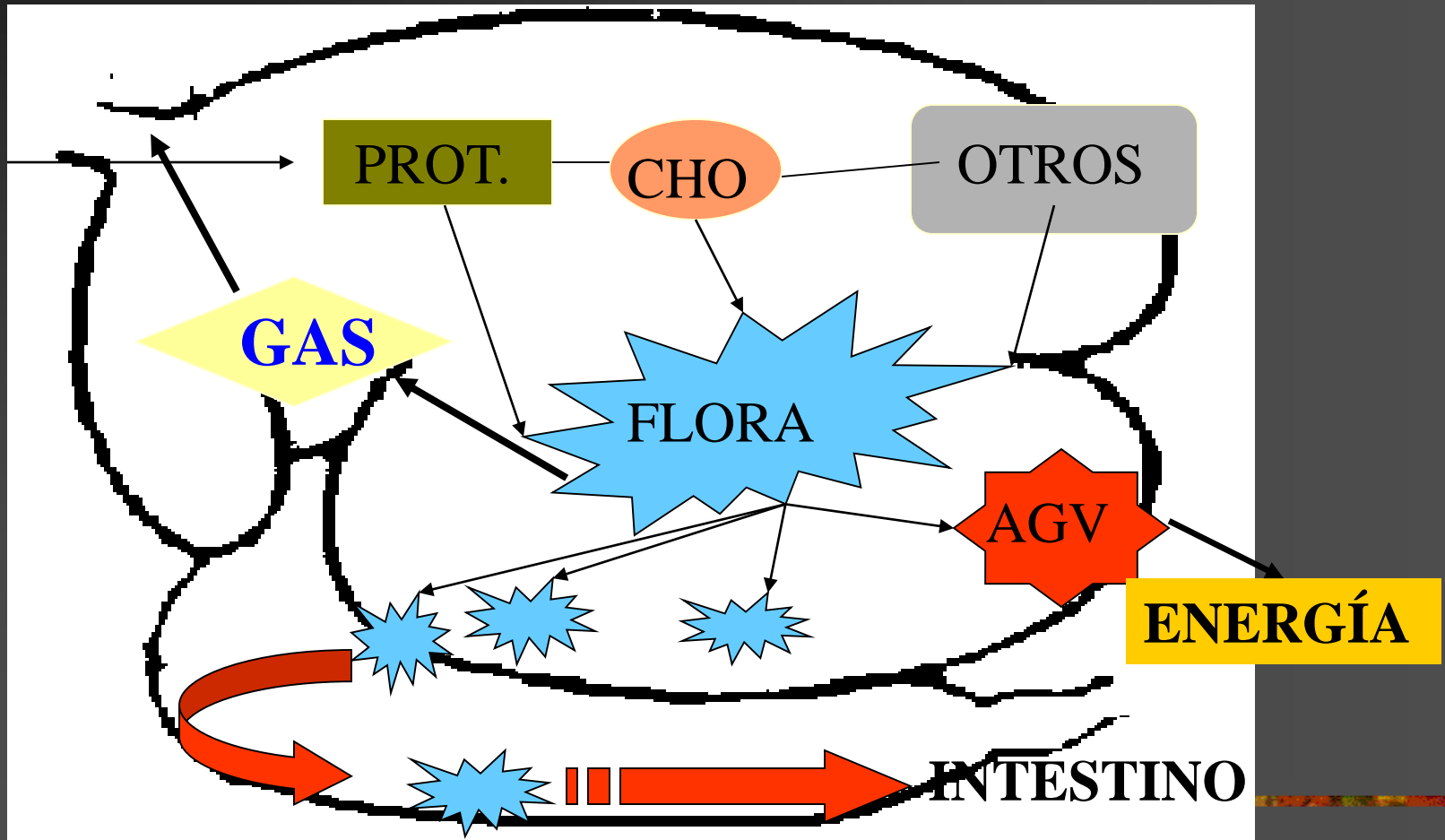


# Bases del funcionamiento ruminal :

**PIENSO**

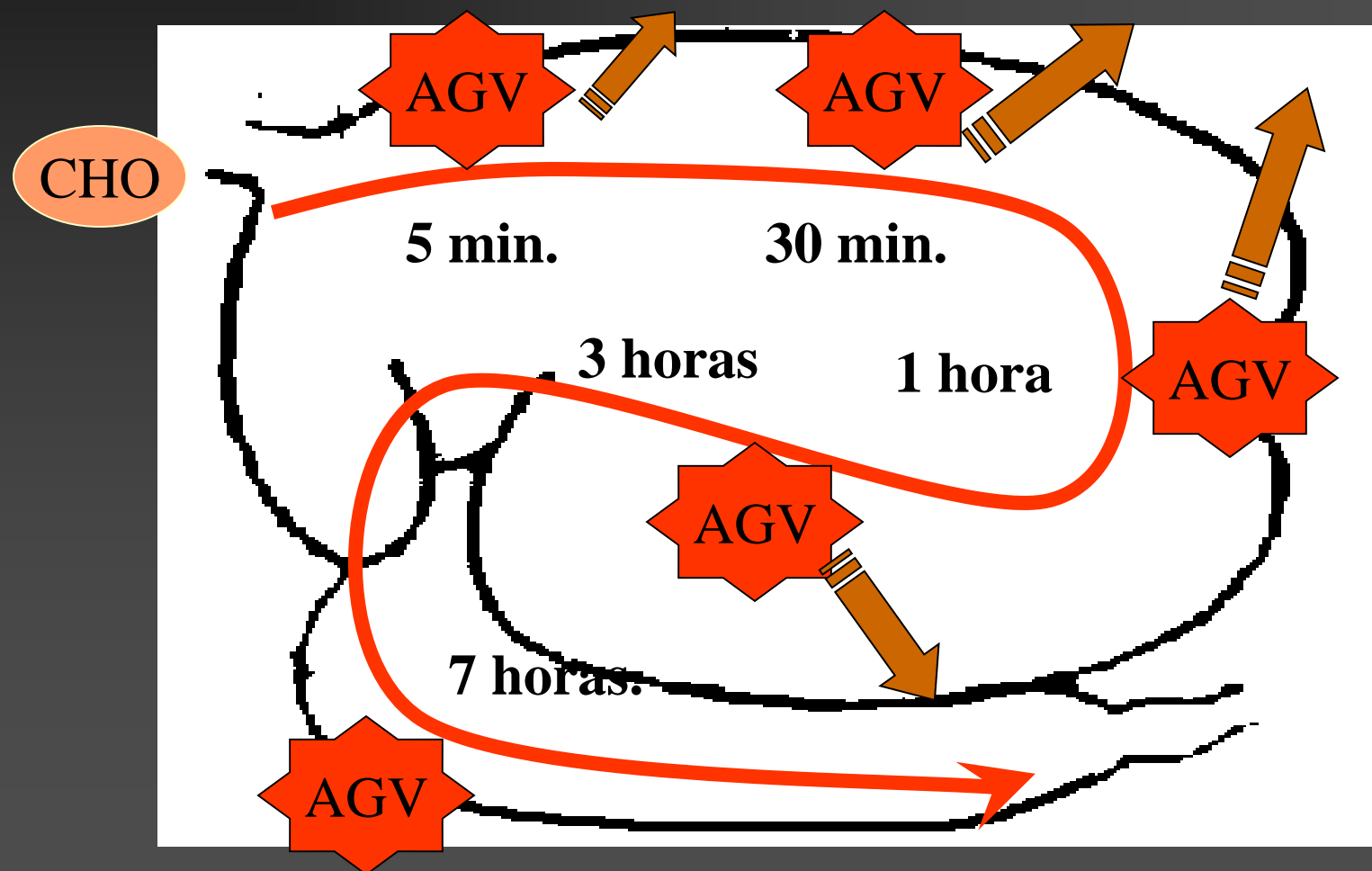


# Bases de funcionamiento ruminal :

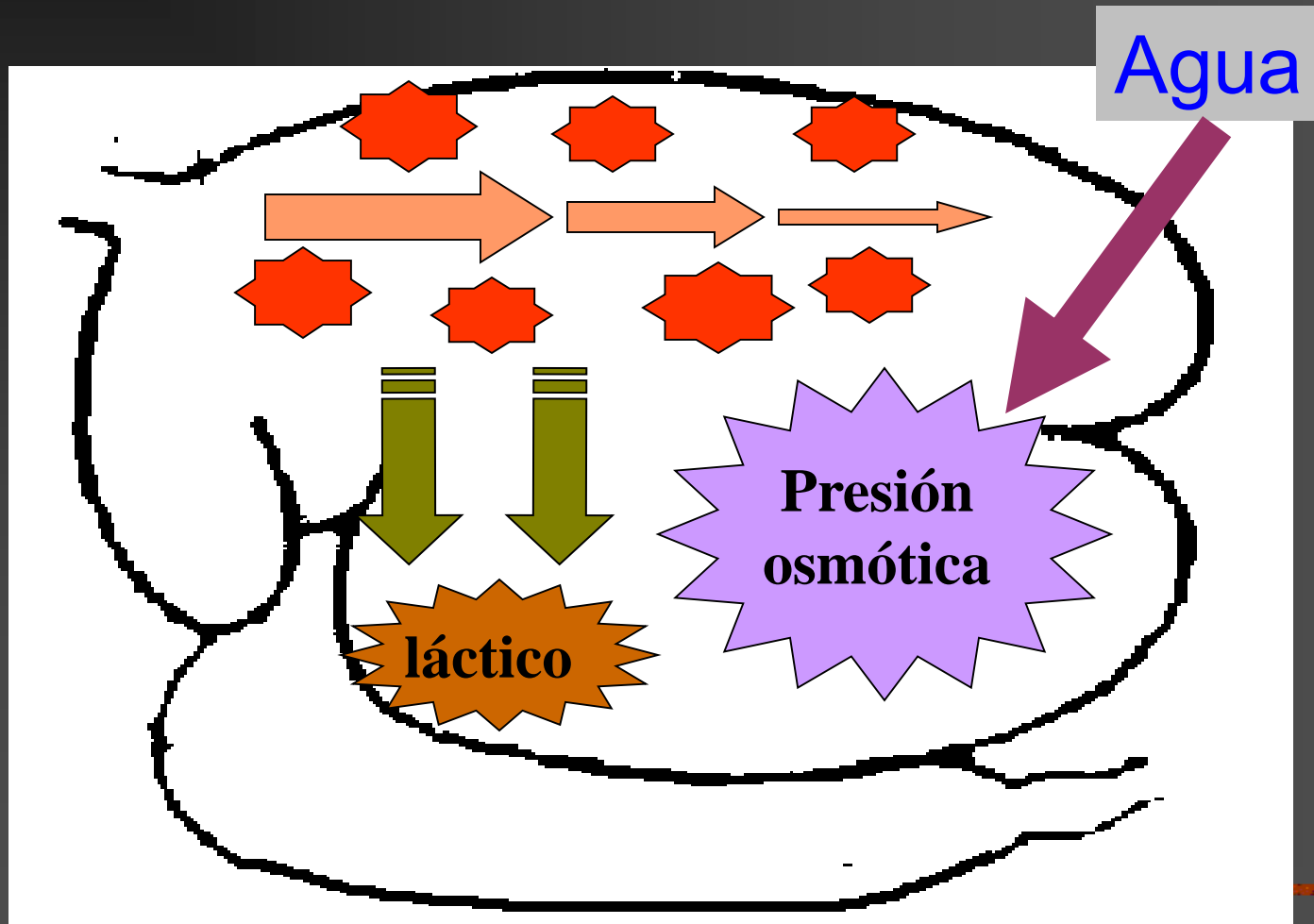




# Degradación ruminal de CHO :

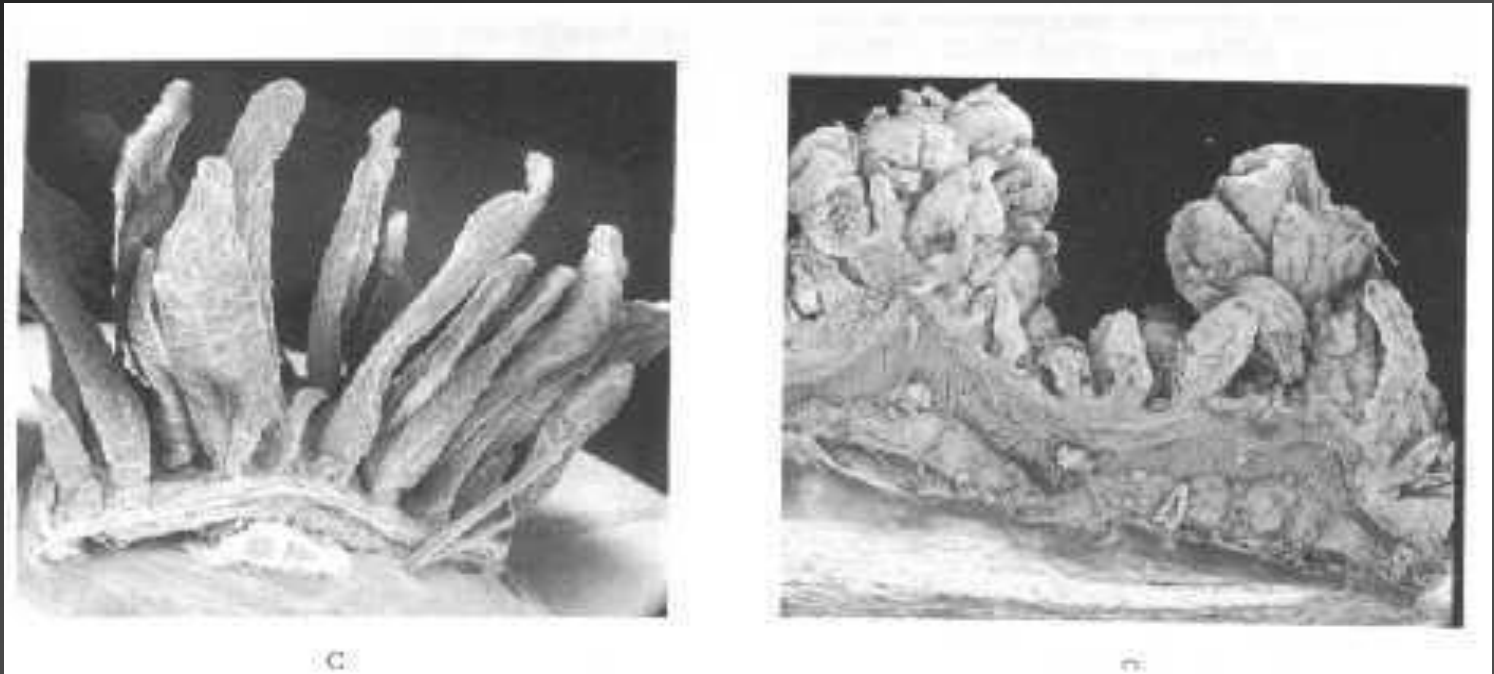


# Degradación ruminal de CHO:





# Acidosis/Rumenitis:



- Alteración de las papilas ruminales como consecuencia de una acidosis crónica.

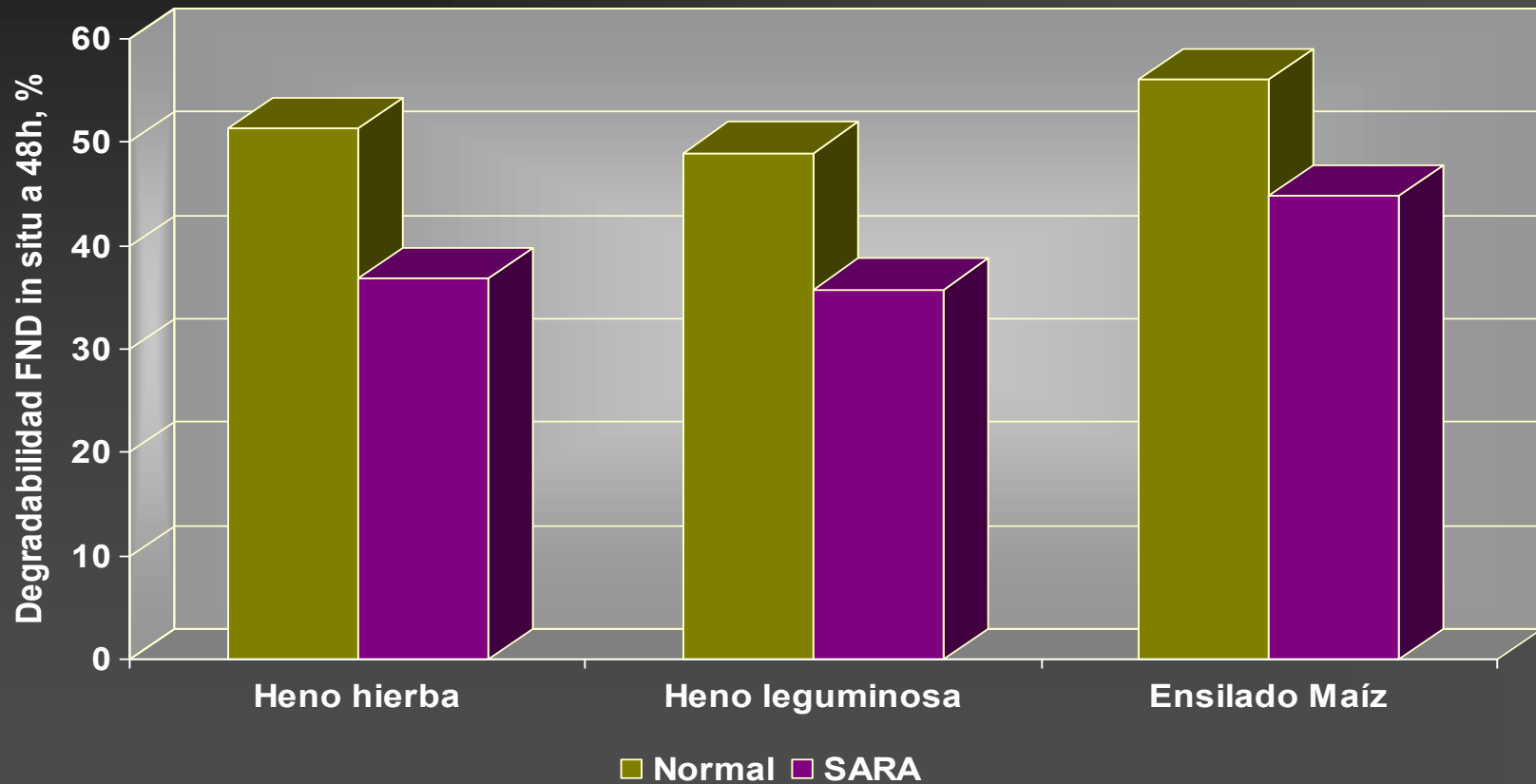




**Laminitis  
crónica.**

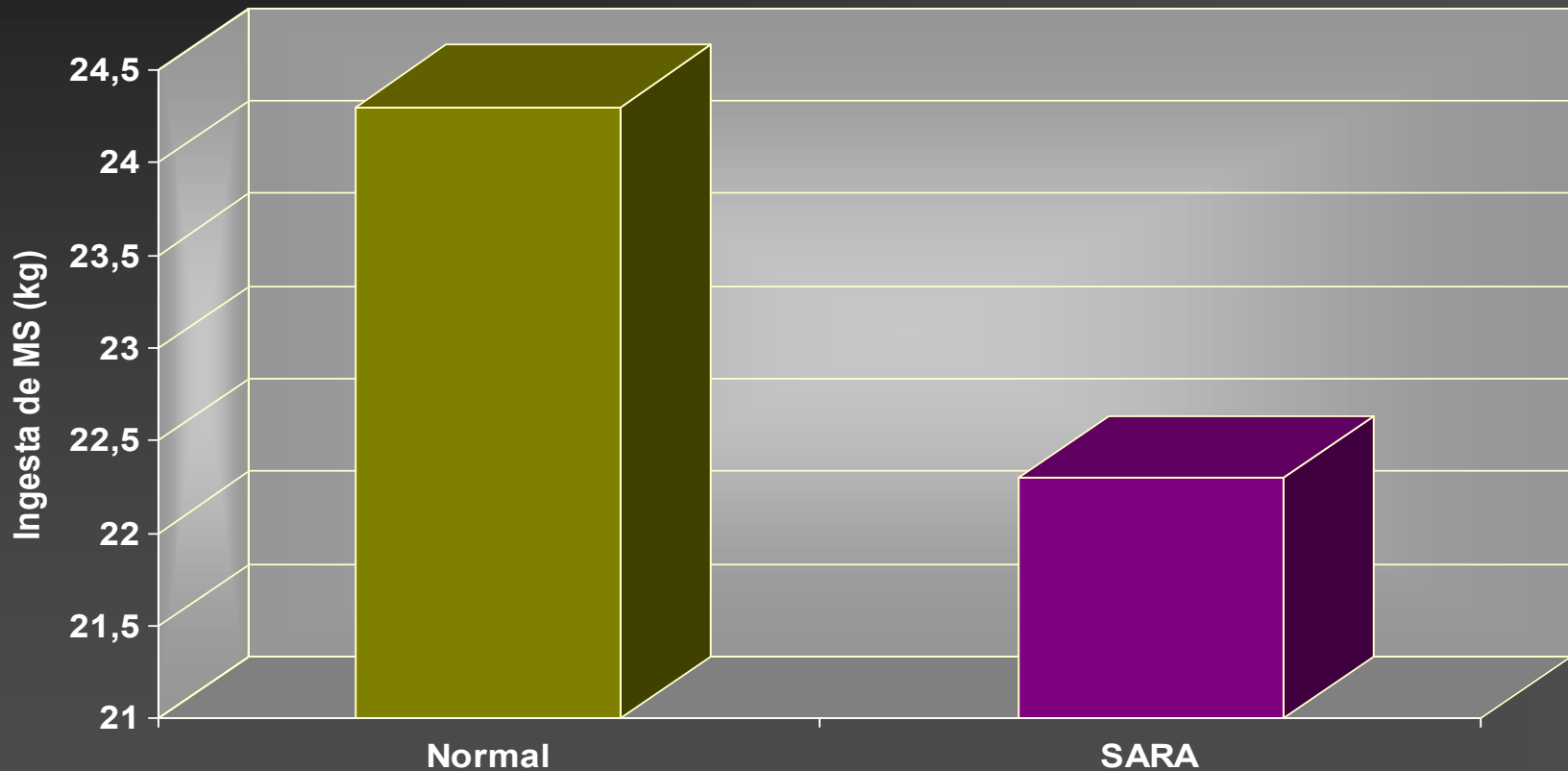


# Acidosis Ruminal Sub-aguda (SARA) reduce la degradabilidad de la Fibra Neutro Detergente





# La IMS está afectado por la SARA





■ 25%



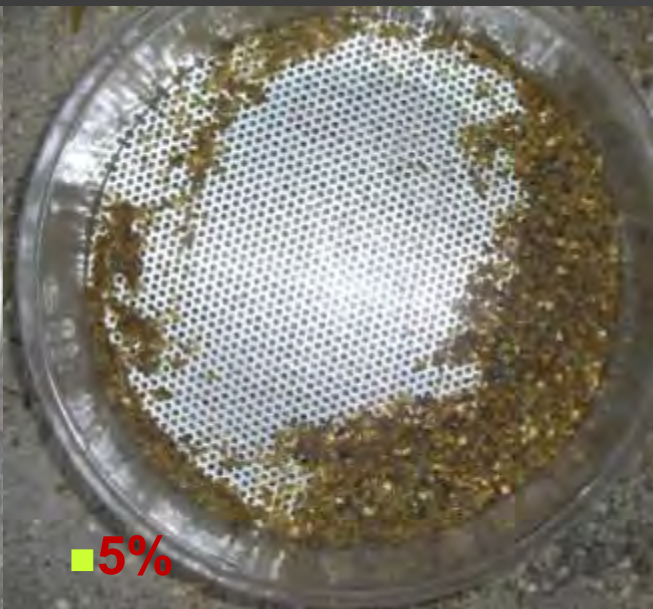
■ 50%



■ 25%



■ 15%



■ 5%



■ 80%

# Efectos de sustituir copos de maíz por granos de destilería en novillas en fase de acabado

	0	8	16	24	32	40
Nº animales	99	93	92	98	102	99
Peso inicial	386	385,5	385,5	385,5	385,6	386
Peso final	476,8	492,7	487,7	487,7	480,5	480,5
Ingesta Kg MS	8,6	9,2	8,6	8,7	8,5	8,3
GMD	1,27	1,41	1,39	1,31	1,23	1,16
IC	6,81	6,49	6,19	6,64	6,96	7,18

*Daubert et al., 2005*

# Resultados productivos de terneros de cebo alimentados sin y con Optigen (España)

	Enero-Junio (Control)	Octubre-Diciembre (Optigen)
Nº de animales cebados:	4378	2019
Peso medio inicial (Kg):	342,5	343,4
Peso medio final (Kg):	618,2	610,8
Ganancia media diaria Gain (Kg/d):	1,712	1,905
Indice de conversión:	5,95	5,43
Diferencia sobre el coste de reposición (€/kg PV):		- 0,15

# Estructura charla

---

- ¿Porque formulas con niveles nutricionales parecidos a veces dan resultados muy distintos?
  - **Ejemplos de los efectos del manejo sobre la productividad del ganado y recomendaciones de manejo**
  - Conclusiones o mensajes para recordar
-





Presentación  
del pienso



# Efecto del método de procesado del maíz sobre el rendimiento productivo en cebo de terneros

	Molido fino	Laminado vapor	Alta humedad	Alta h. /AS	Aplastado seco (AS)	entero
Peso Final, Kg	587	597	614	613	625	612
CMD, Kg/día	9.3	9.3	9.5	9.8	10.3	10.5
GMD, Kg/día	1.53	1.63	1.77	1.78	1.84	1.75
IC	6.0	5.68	5.40	5.49	5.59	6

Vander Pol et al., 2006 (Abstract 133 midwest ADSA meetings);  
Dietas 30 % WDGS, terneros entrados a  $318 \pm 15$  Kg.



# Influencia del tamaño de molienda y uniformidad de partícula

<i>% Partículas en tamiz</i>	Seco	Húmedo
3,35	37.9	64.47
2,36	39.35	29.91
1,7	14.35	3.16
<1,7	8.3	2.42
Crecimiento diario, Kg	0.96	1.1
Ingesta MS, Kg/d	7.7	8.3
Indice conversión	7.69	7.14

# Pienso Granulado vs. Harina (1)

	GRANULADO	HARINA	DIFERENCIA
Peso entrada	259.1	259.6	
Peso salida	344.3	340.2	
Dias ensayo	62	62	
Consumo diario	6.58	6.82	- 234 g
Crecimiento dia	1.374	1.299	+ 75 g
IC	4.79	5.26	- 468 g

Nial, 2006

# Pienso Granulado vs. Harina (2)

	GRANULADO	HARINA	DIFERENCIA
Peso entrada	161.1	159.6	
Peso salida	477.4	463.6	
Días ensayo	177	176.4	
Consumo diario	7.93	8.14	- 210 g
Crecimiento día	1.46	1.38	+ 80 g
IC	5.15	5.65	-500 g

IRTA, 2011

## FORMA DE PRESENTACIÓN

HARINA

GRANULADO

SE

EFFECTO FORMA  
PRESENTACIÓN

Consumo concentrado, kg/ani/d

5.01

4.89

0.128

0.49

CV interdía semanal del consumo de concentrado, %

10.6

11.3

0.70

0.76

Kg desperdicio semanal, kg

2.15

0.95

0.267

0.005

**Desperdicio, %**

**5.9**

**2.8**

**0.70**

**0.005**

Consumo paja, kg/d

0.26

0.32

0.30

0.15

Consumo total, kg/d

5.27

5.20

0.143

0.48

Consumo concentrado corregido por el desperdicio,  
kg/d

4.71

4.75

0.098

0.73

Número visitas diarias a los comederos

14.3

15.4

0.48

0.13

CV interdía semanal del número de visitas a los  
comederos, %

13.1

11.2

2.30

0.13

Tiempo medio por visita a los comederos, min/visita

11.1

9.2

0.83

0.10

CV interdía semanal del tiempo medio por visita a  
los comederos, %

25.3

17.4

2.70

0.05

## RAZA

- capacidad ingesta
- Tiempo en cebadero
- Capacidad productiva



# GMD acumulada y parcial en terneros frisones

Edad	Peso	GMD pcl	GMD ac.	CMD	IC pcl	IC ac.
60	61.6					
88	75.7		0.5	0.82		1.64
121	113.1		0.84	2.84		2.32
152	165		1.12	5.08		2.7
184	223.3		1.3	6.16		2.95
212	267.9		1.36	6.67		3.23
242	322.9		1.44	7.55		3.42
274	369.2		1.44	8.56		3.8
303	405.1		1.41	9.63		4.22
333	433.6		1.4	8.27		4.44
360	467.8		1.35	8.68		4.76

# GMD acumulada y parcial en terneros frisones

Edad	Peso	GMD pcl	GMD ac.	CMD	IC pcl	IC ac.
60	61.6					
88	75.7	0.5	0.5	0.82	1.64	1.64
121	113.1	1.13	0.84	2.84	2.51	2.32
152	165	1.68	1.12	5.08	3.03	2.7
184	223.3	1.82	1.3	6.16	3.38	2.95
212	267.9	1.59	1.36	6.67	4.19	3.23
242	322.9	1.83	1.44	7.55	4.12	3.42
274	369.2	1.45	1.44	8.56	5.92	3.8
303	405.1	1.24	1.41	9.63	7.77	4.22
333	433.6	1.28	1.4	8.27	6.46	4.44
360	467.8	0.87	1.35	8.68	10.02	4.76

## PRODUCCIÓN

## Machos pasteros españoles

		Media
Dias en cebadero		
Peso vivo	<b>267,2</b>	<b>578.3</b>
Consumo pienso(Kg /d)		<b>8,65</b>
GMD (Kg)		<b>1,56</b>
IC		<b>5,51</b>
Coste pienso(€/Kg)	<b>0,30</b>	
Coste reposición (Kg PV)		<b>1,65</b>
Rendimiento canal, %	<b>58,00</b>	
Coste kg canal (Kg)		<b>2,85</b>
Precio Kg canal	<b>3,70</b>	
Margen bruto (€/Kg)		<b>0,85</b>



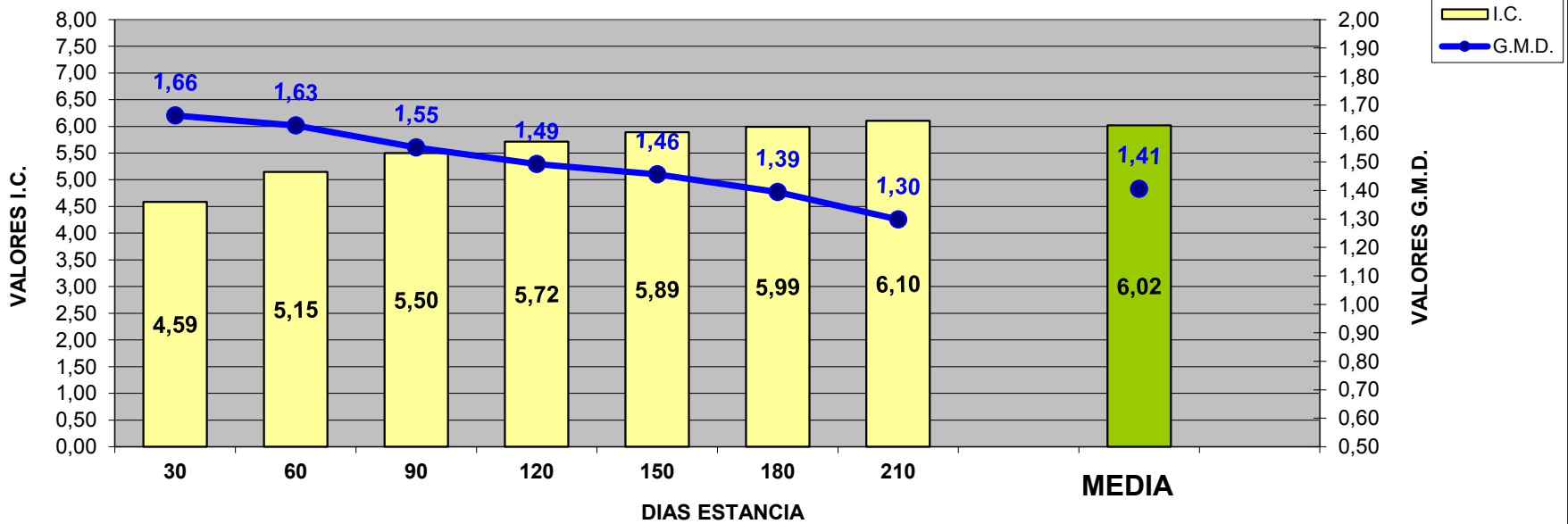
PRODUCCIÓN

Machos pasteros españoles

Dias en cebadero	1	22	49	88	136	168	199	AVG
Peso vivo	267,2	301,9	353,8	425	500	543	578,3	
Consumo pienso(Kg /d)		7,89	8,84	9,12	8,98	8,35	8,74	8,65
GMD (Kg)		1,54	1,92	1,82	1,56	1,34	1,14	1,56
IC		5,14	4,59	5,00	5,74	6,21	7,69	5,51
Coste pienso(€/Kg)	0,30							
Coste reposición (Kg PV)		1,54	1,38	1,50	1,72	1,86	2,31	1,65
Rendimiento canal, %	58,00							
Coste kg canal (Kg)		2,66	2,38	2,59	2,97	3,21	3,98	2,85
Precio Kg canal	3,70							
Margen bruto (€/Kg)		1,04	1,32	1,11	0,73	0,49	-0,28	0,85

# Evolución del IC y de la GMD a lo largo del cebo en terneras.

## EVOLUCION DE PARTIDAS FRANCESAS 1221 ANIMALES



Peso medio, Kg: 398

398

442

478

508

529

543

# Adaptación de animales y transición entre piensos



# Densidad de los animales



# Efecto de la densidad de los animales sobre la productividad

<b><i>Espacio/ternero</i></b>	<b><i>1.8 m<sup>2</sup></i></b>	<b><i>2.2 m<sup>2</sup></i></b>	<b><i>3.1 m<sup>2</sup></i></b>
Nº animales	20	20	20
Peso Inicial (Kg)	301	303	307
Peso final (Kg)	458	462	456
GMD (Kg/día)	1.193	1.258	1.34
CMD (Kg MS/día)	7.56	7.49	7.65
Consumo total (Kg)	1005	957	862*
I.C. pienso	5.51	5.17*	5.04*
Nº Abcesos	3	1	0

Andersen y col., 1997



# Efecto del encamado sobre la productividad en terneros

	Encamados 59 corrales	No encamados 54 corrales	Difer.
GMD (Kg)	1,31	1,18	+ 130 g
Indice conversión	7.53	8.4	+ 11,5 %
Consumo para 240 Kg ganancia	1796	2004,5	208 Kg
Mortalidad	0,73	1,92	+1,19
Beneficio bruto encamado			37,33 \$

# Efectos del encamado

- GMD terneros (Kg/día)
  - Slat hormigon: 1, 5
  - Slat goma: 1,6
  - Cama viruta: 1,65





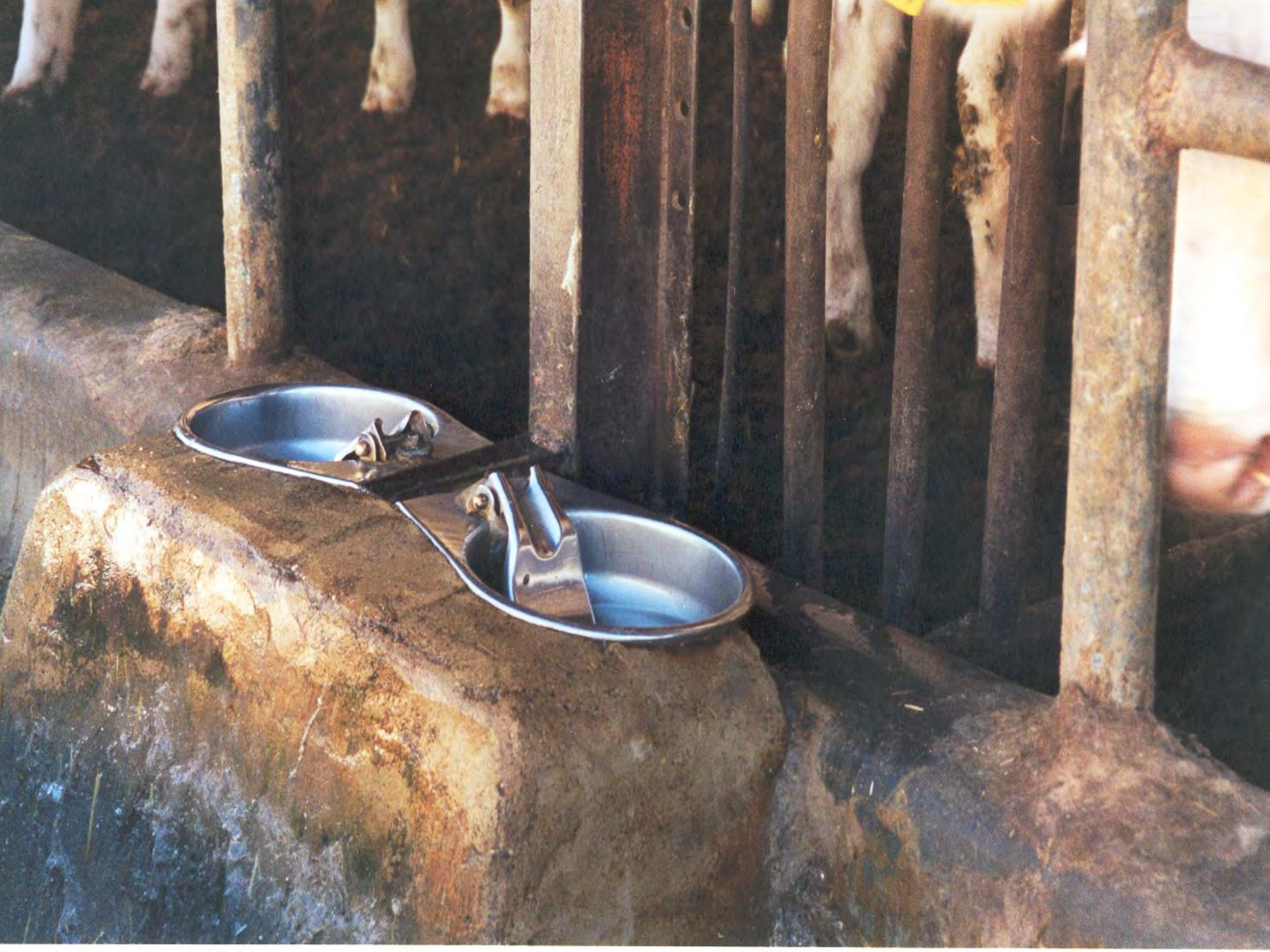


# Efectos de la presencia de barro y humedad sobre la productividad en terneros

	Seco	Barro	Difer.
GMD	1.468	1.264	-13,9%
I. conversión	7.02	7.96	+14,4%
Mortalidad	0,68	1,14	+67,6%
Coste reposición	42.22	50,24	+8,24\$ / 100 Kg

# Necesidades de agua relativos a la temperatura ambiental (NRC)

Temperatura ambiental	Necesidades agua (L / MS ingerida)
> 35 °C	8 – 15 L / Kg
25 – 35 °C	4 – 10 L / Kg
15 – 25 °C	3 – 5 L / Kg
-5 – 15 °C	2 – 4 L / Kg
< -5 °C	2 – 3 L / Kg



# Agua: Acceso







# Agua: limpieza





# Efecto de la limpieza de bebederos sobre el crecimiento de terneros mamones

	Diaria	Cada 7 días	Cada 14 días
GMD (0 a 60d)	0	-4,7 %	-10,7 %
Peso fin estudio (170 d.)	0	- 7 Kg	-14 Kg
Nº tratamientos	1.25	1.25	1.75

Wiedmeier et al. USU extension, December 2006





# Recomendaciones agua

---

- Mínimo 3 a 5 cm lineales por animal
  - 10 % animales deben poder beber al mismo tiempo (60 cm / animal)
  - 1 bebedero por cada 10 animales (cazoleta) o 1 por cada 20 (abrevadero)
  - Atención al caudal (picos de consumo de 5,5 L /animal / hora)
  - 10 cm de profundidad
  - Fácil acceso y escapatoria
-



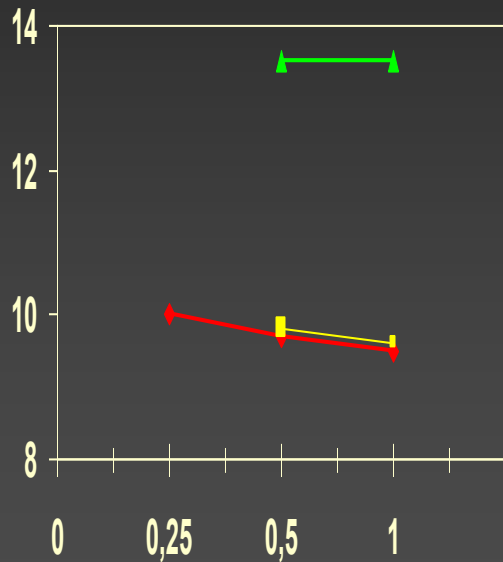
# Espacio de comedero:

---

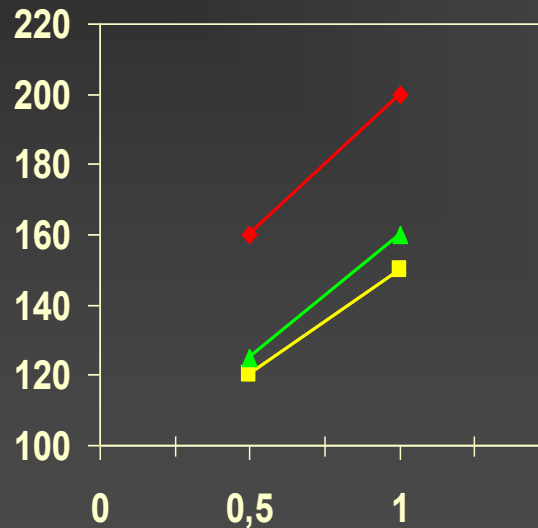
1. ¿Hay suficiente espacio de comedero por animal?
  2. ¿El acceso al pesebre es fácil?
  3. ¿Los animales disponen de una buena visión periférica mientras comen?
  4. ?????
-

# Efecto del número de espacios en cornadizo disponibles por animal sobre el comportamiento alimentario en vacas y terneros

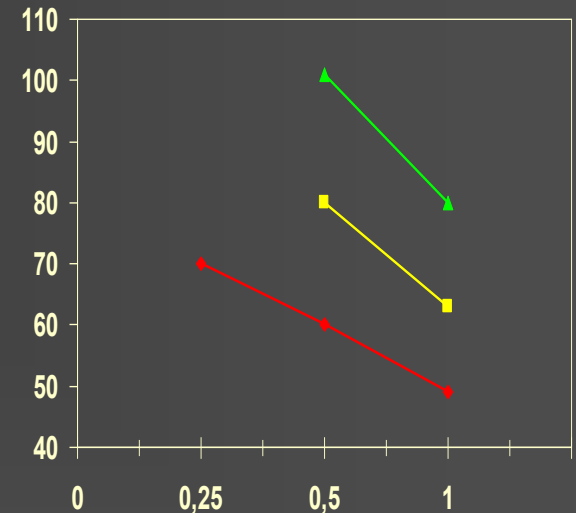
Cantidad ingerida, Kg MS/d



Tiempo comiendo, min/d



Velocidad ingestión (g MS/min)



- Terneros
- Vacas Leche
- Vacas Leche (b)

# Efectos del espacio de comedero sobre la producción

<b>cm / animal</b>	<b>12,5</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>35</b>
Peso inicial (Kg)	227.5	227	227.4	226.9
Peso día 84 (Kg)	332	333.4	335.5	334.6
GMD (Kg)	1.245	1.268	1.286	1.282
CMD (Kg MS)	5.32	5.23	5.18	5.23
I. conversión	4.27	4.12	4.06	4.08

Gunterl y col., 1994, Clayton, New Mexico



# Efecto del n° de animales por espacio de comedero sobre parámetros productivos

	2 t/e	4 t/e	8 t/e
PV inicial (Kg)	110,7 ( $\pm 5,97$ )	111,3 ( $\pm 5,78$ )	109,1 ( $\pm 5,66$ )
PV final (Kg)	386,4 ( $\pm 28,8$ )	388,3 ( $\pm 29,5$ )	374,7 ( $\pm 38,1$ )
GMD adapt. 1ª sem	0,85	0,57	0,48
GMD cebo	1,24	1,24	1,22
Cons. pienso adap.	3,03	2,83	2,68
Cons. pienso cebo	6,12	5,98	5,8
Cons. paja adapt.	0,35	0,38	0,50
Cons. paja cebo	0,73	0,82	0,82

24 terneras por grupo, 8 animales por corral

# Efecto del n° de animales por espacio de comedero sobre varios parámetros.

	2 t/e	4 t/e	8 t/e
Vel. Ing. pienso g/min.	8,6	12,6	11,1
Tiempo tumbadas	955.2	931.4	921.7
pH medio	5.66	5.59	5.54
pH <5,6, % registros	53,5	61,6	73,6
Higados con abscesos	8	4,2	20,8
Haptoglobina adap.	284	295	305
Haptoglobina cebo	157	170	178

24 terneras por grupo, 8 animales por corral

# Paja o forraje

---

1. ¿Realmente tienen paja a libre disposición?
  2. ¿El acceso es adecuado?
  3. ¿La calidad es adecuada?
-

# Paja: Calidad y limpieza



# Paja: Disponible







18 19:19

# Restricción de alimentos:

		AL/AL/AL	R/R/AL
Periodo 1 60 d.	GMD (Kg)	1.96	1.54
	CMD (Kg MS)	8.32	6.68
	IC	4.24	4.35
Periodo 2 60 d.	GMD (Kg)	1.71	2.01
	CMD (Kg MS)	9.36	8.77
	IC	5.46	4.35
Periodo 3 30 d.	GMD (Kg)	1.36	1.74
	CMD (Kg MS)	9.27	10.54
	IC	6.80	6.06
Global 310 – 570 Kg	GMD (Kg)	1.76	1.77
	CMD (Kg MS)	8.91	8.41
	IC	5.05	4.72

Rossi y Loerch, 1999



# Efecto de alimentar por la mañana o por la tarde en terneros Holstein

	Mañana	Tarde
Ingesta MS (Kg/d)	4,22	4,26
Crecimiento diario (Kg)	0,75	0,89
Índice conversión	7,46	6,37

Reinhardt y Brandt, 1994. Dieta 25 % forraje. Animales entre 150 y 200 Kg PV. Alimentación limitada a 2,3 % del peso vivo.

Temperatura media máxima 31°C; mínima 20,5 °C

# Estructura charla

---

- ¿Porque formulas con niveles nutricionales parecidos a veces dan resultados muy distintos?
  - Ejemplos de los efectos del manejo sobre la productividad del ganado y recomendaciones de manejo
  - **Conclusiones o mensajes para recordar**
-



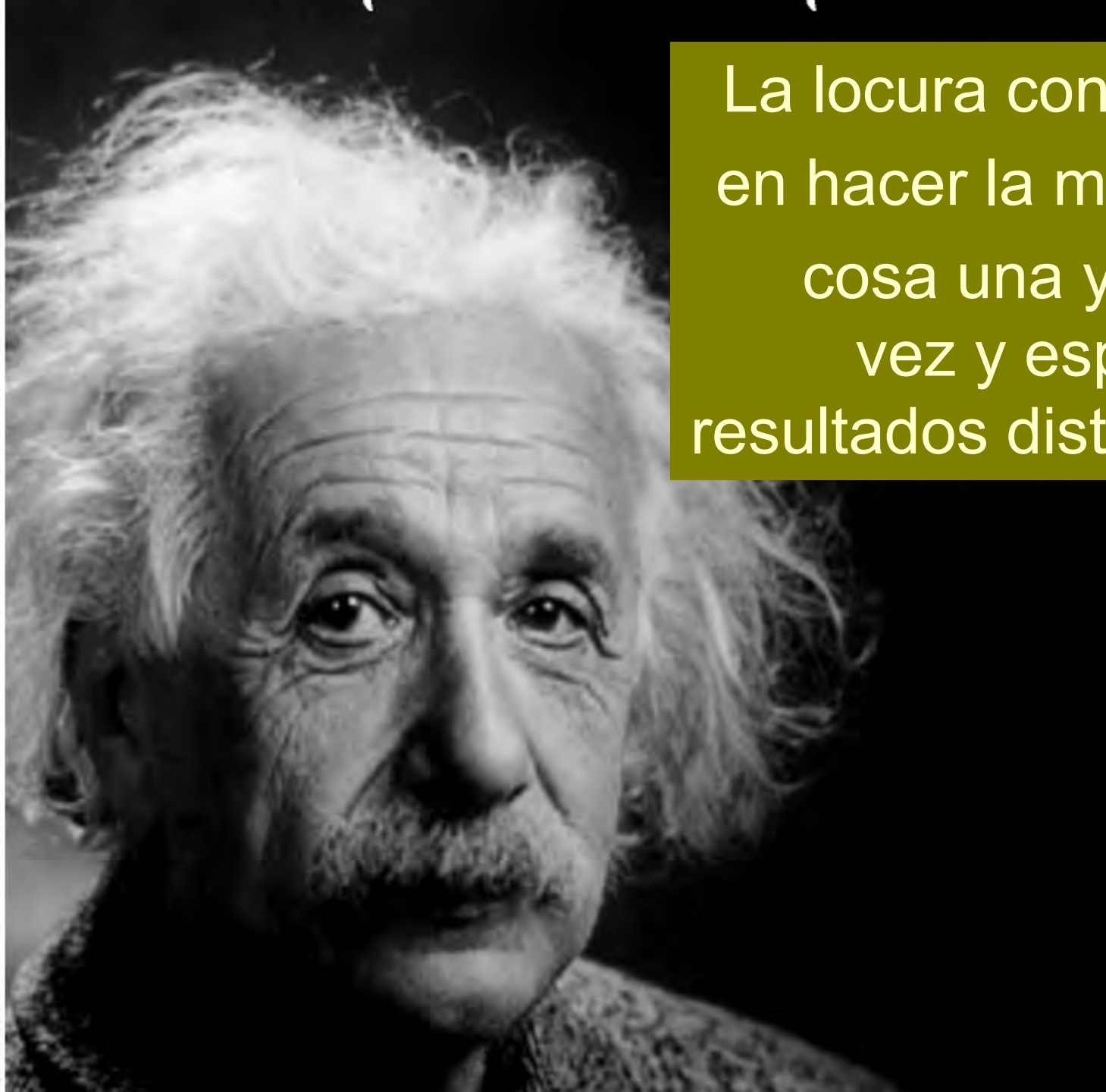
Equilibrio

No asumir riesgos  
innecesarios





Un buen resultado es consecuencia de la suma de pequeños detalles

A black and white close-up portrait of Albert Einstein, showing his characteristic wild, white hair and a mustache. He is looking directly at the camera with a serious expression. The background is dark.

La locura consiste  
en hacer la misma  
cosa una y otra  
vez y esperar  
resultados distintos





Gracias por su atención