

Investigación en calidad de carnes. El caso del ganado Wagyu

Academia Chilena de las Ciencias Agronómicas

Antonio Hargreaves Butron
Ingeniero Agrónomo PhD
Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Departamento de Ciencias Animales

Abril, 2014

INTRODUCCIÓN

- Línea de investigación en calidad de carne bovina se inicia el año 2004
- Demanda en la época, nace la posibilidad de exportación de carne bovina
- Imposible competir con cantidad
- Exploración de mercados

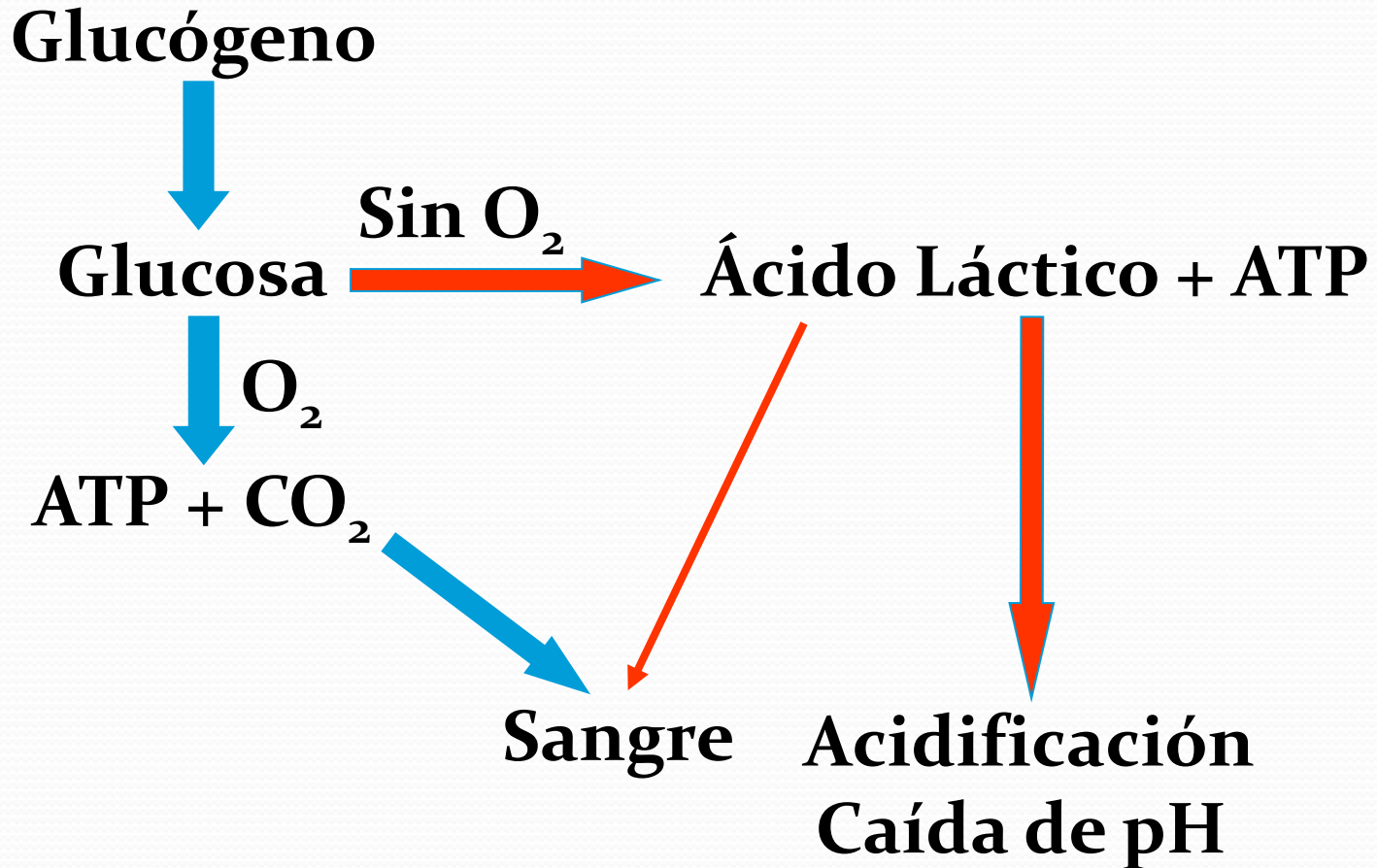
Calidad de Carne

- Multifactorial
- Decisión de compra:
 - Color tejido magro y grasa
 - Cantidad de grasa (+ o -)
 - Brillo
 - Humedad (seco o exudado)
 - Origen (país, región, sist. productivo)
 - Vida útil (descomposición y oxidación)

Calidad de Carne

- Satisfacción Post-compra:
 - Olor (descomposición y oxidación)
 - Terneza
 - Jugosidad
 - Sabor
 - Textura
 - Homogeneidad entre compras

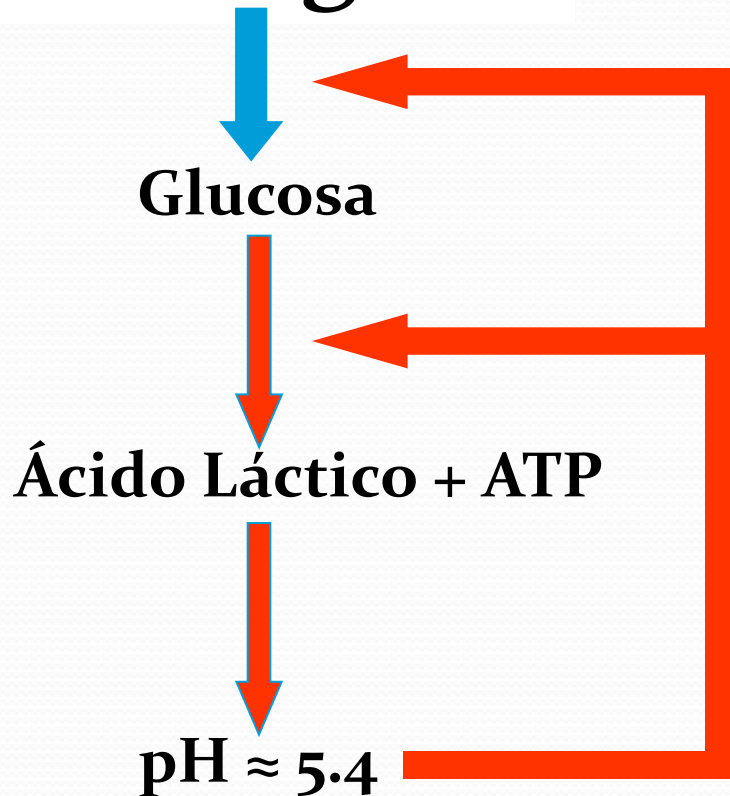
Conversión Músculo a Carne



Estrés en Animales

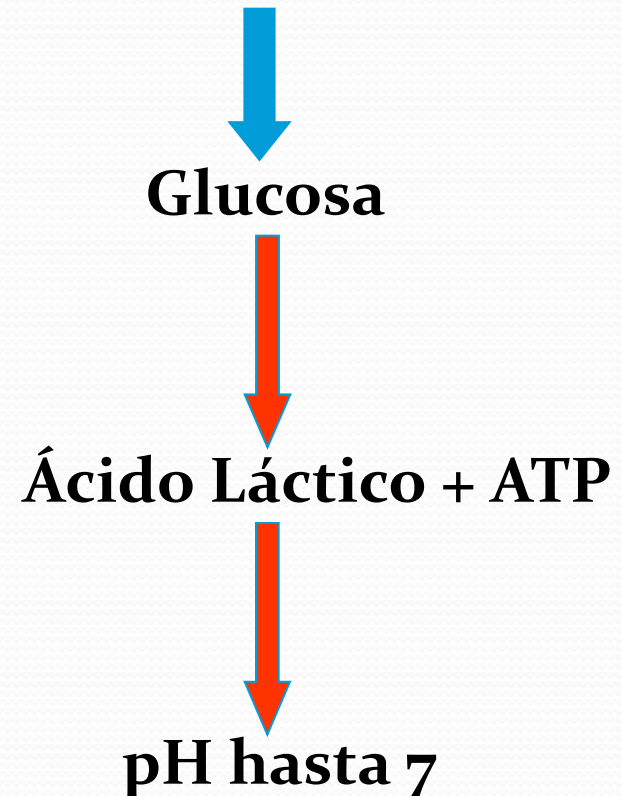
NORMAL

Glucógeno



ESTRÉS

Glucógeno



Lomo liso novillos engordados base granos

Carne expuesta 14 días en góndola



2000 UI Vit
E/d

Control

Larraín 2005

Estrés en Animales

- Efectos en calidad:
 - Aumento cortes oscuros
 - Menor ternura y jugosidad
 - Menor vida útil (microorg. y oxidación)

Estrés en Animales

- Normal: $\text{pH} \leq 5.8$
 - Alto: $\text{pH} > 5.8$ ($\approx 5.75 - 5.9$)
 - pH alto:
 - Color oscuro
 - Menor terneza
 - Menor jugosidad
 - Menor resistencia microorganismos
- Corte oscuro**
“Oscura, dura y seca”

Estrés en Animales

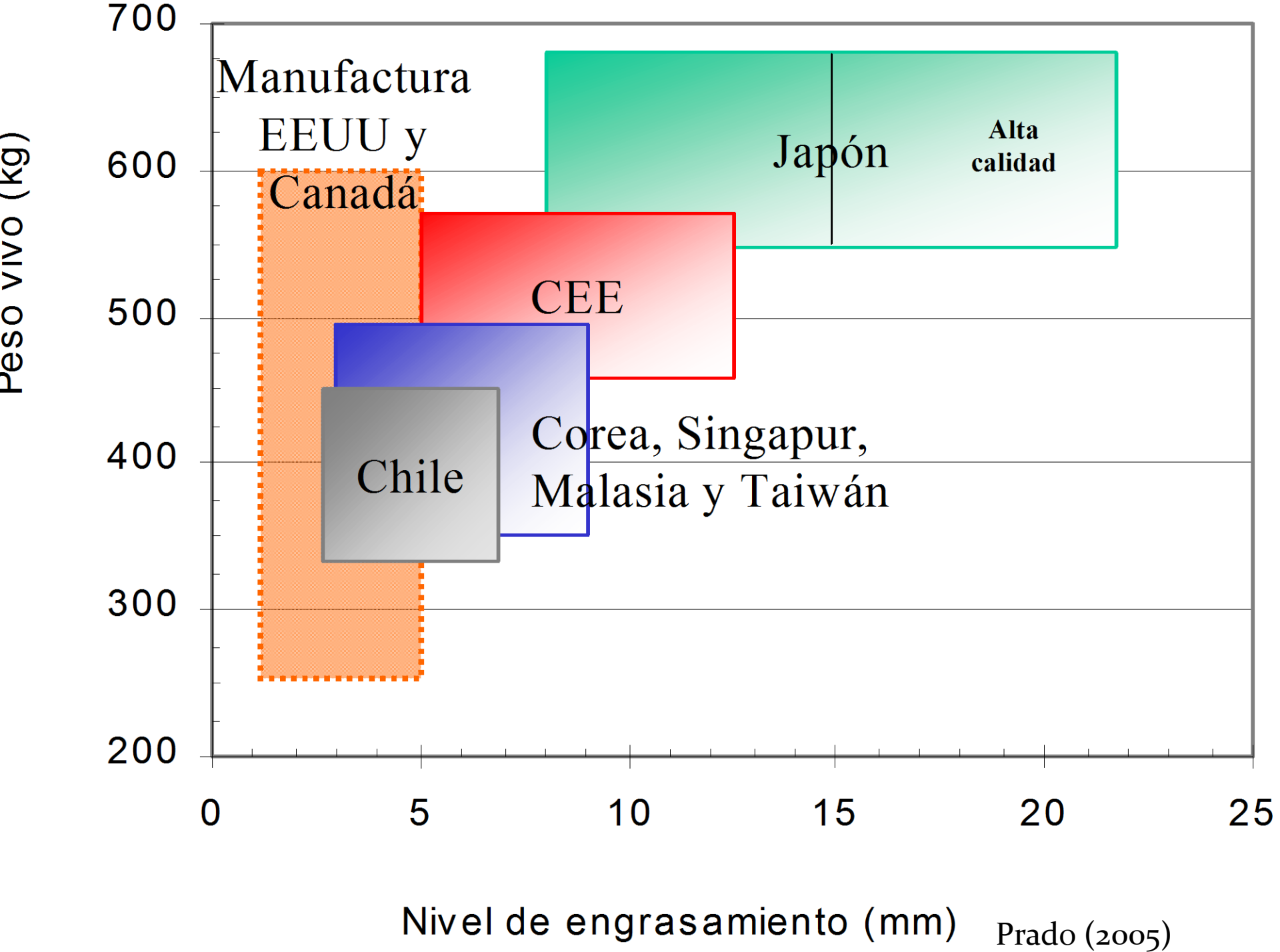
- Amtmann et al. (2006)
 - 420 novillos Valdivia (1999-2002)
 - 19.3% con $\text{pH} \geq 5.8$
- Hargreaves et al. (2004)
 - 4762 canales en Santiago
 - 35.2% con $\text{pH} > 5.9$
 - 305 canales en Temuco
 - 8.2% con $\text{pH} > 5.9$
- USA: 2.3% cortes oscuros el año 2000

Manejos Pre-Faena

- Aumentar reservas de glucógeno
- Immonen et al. (2000^{a,b,c})
 - Bovinos bien alimentados: 80-140 mmol/kg
 - Pérdida campo a mesa \approx 50 a 60 mmol/kg
 - Carne pH normal: > 25 mmol/kg
- Henilaje alfalfa (2.27 kcal EM/kg MS)
 - 37 días
 - Aumentar reservas \approx 50 a 100 mmol/kg

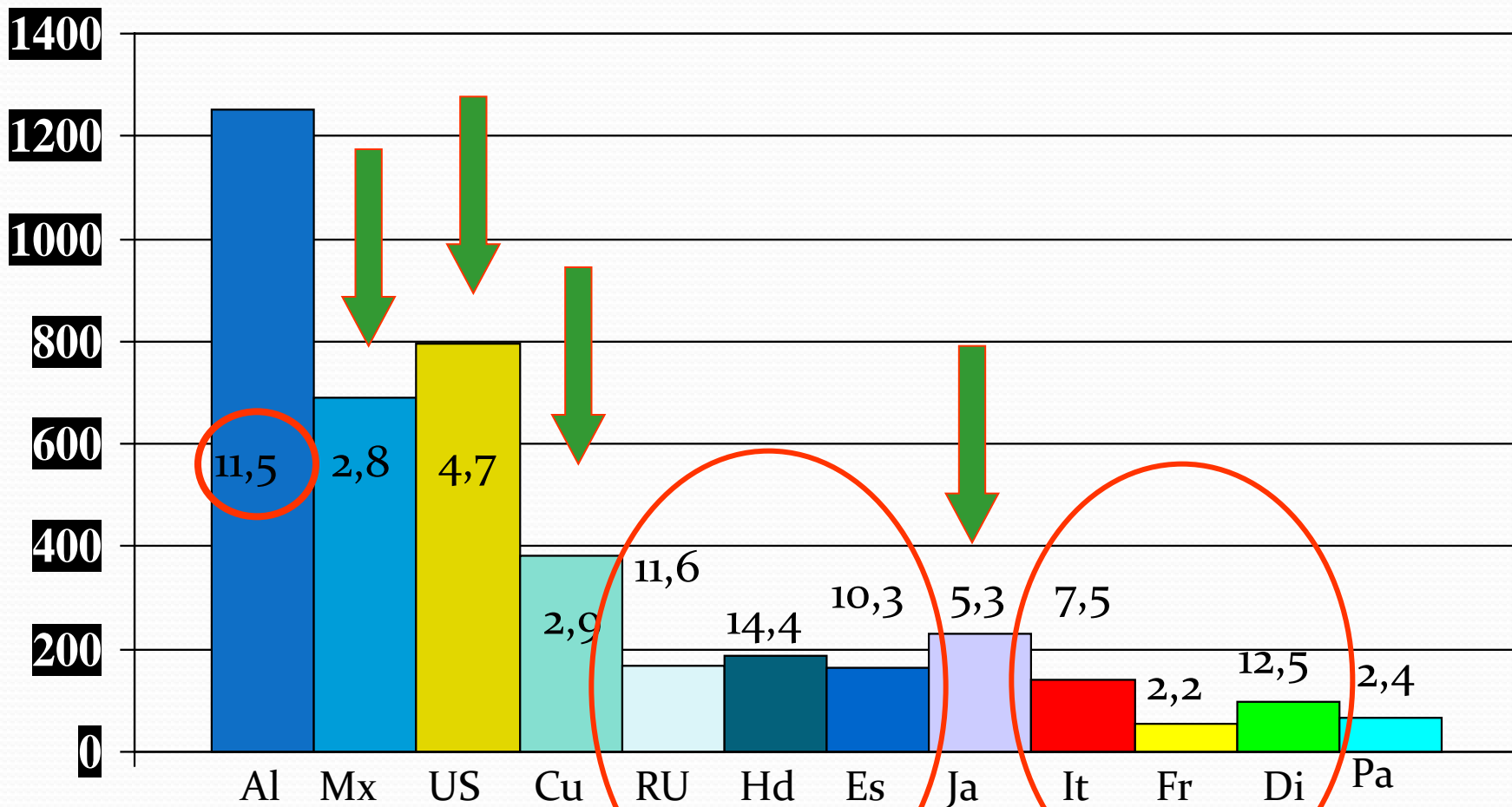
Manejos Pre-Faena

- Asegurar vitamina E en dieta
 - Fortalece sistema inmune
 - Reduce efectos de estrés
 - Retarda cambio de color carne
- Pastoreo no necesita suplementar
- Base granos
 - 2000 IU/d por > 42 días (Liu et al., 1996)
- Forraje conservado
 - Pérdidas muy variables 30 a 100%



Exportaciones de carne bovina 2013

(toneladas y valor US\$ promedio por destino)




Fuente: ODEPA Chile 2013

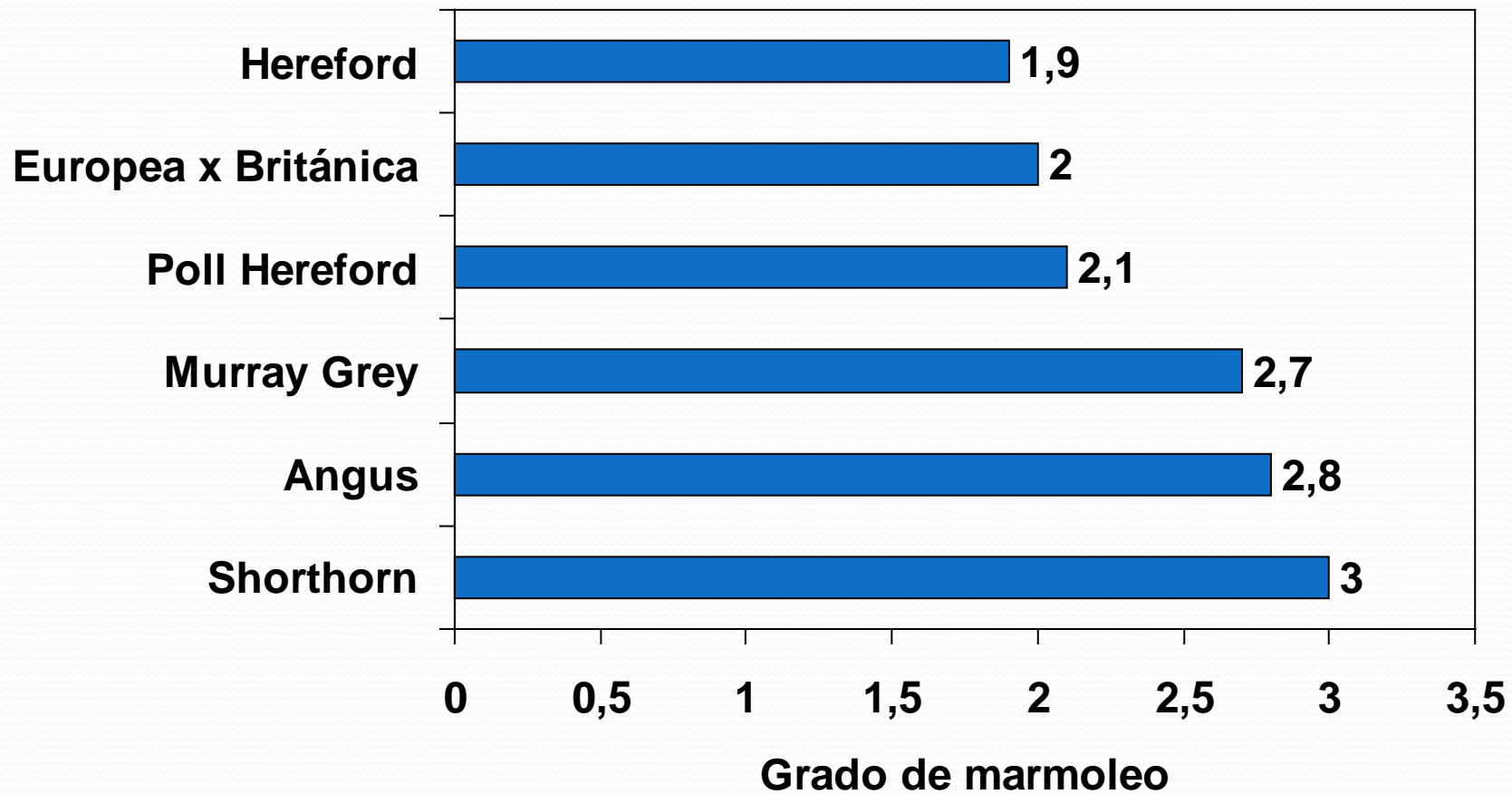
Novillos terminados a pastoreo y en feedlot

feedlot	factor	pastoreo
1500	N° animales	1300
398 \pm 46	Peso vivo inicial, kg	394 \pm 54
578 \pm 63	Peso vivo final, kg	584 \pm 64
183	Días a término	278
1,2 kilos	Ganancia diaria	0,7 kilos
< presencia de CLA	Grasa	> presencia de CLA
Ácido propiónico	Síntesis de grasa	Ácido acético
< costo de mantención	Eficiencia utilización energía	> costo de mantención
USA, Asia, otros	Mercado	UE*

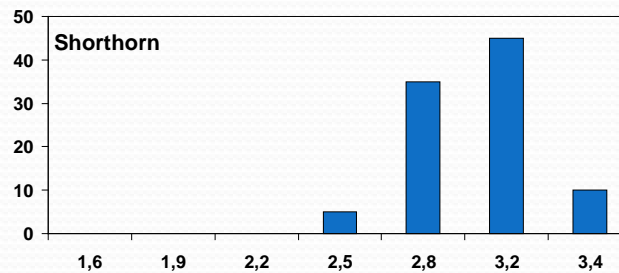
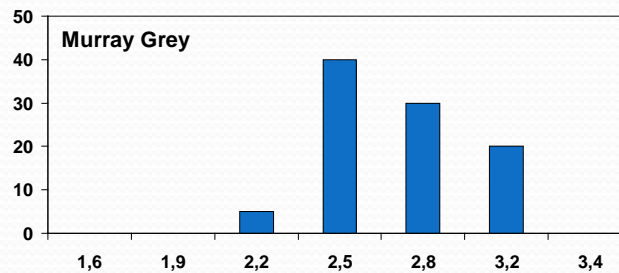
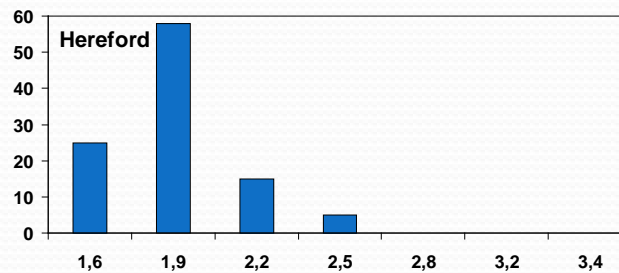
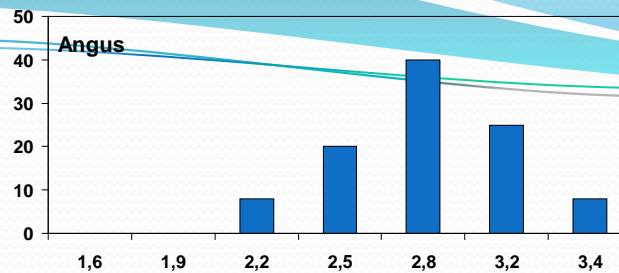
* Europa sí importa carne infiltrada a buenos precios (cuota Europa no satisfecha 2013)

Diferencia en la dieta: *feedlot* – pradera sola

- > energía neta para síntesis de grasa:
 - > consumo diario de energía neta
 - < ejercicio → • energía para mantención y • energía para ganancia de peso
 - CLA = • grasa de infiltración porque hay un uso diferente de los nutrientes (energía), la que se destina más hacia la síntesis de proteína (masa muscular) que de grasa (se ha observado en cerdos y ratas alimentados con dietas altas en CLA)
-  ESTO REQUIERE DE > INVESTIGACIÓN (U. Austral. L.Latrille)

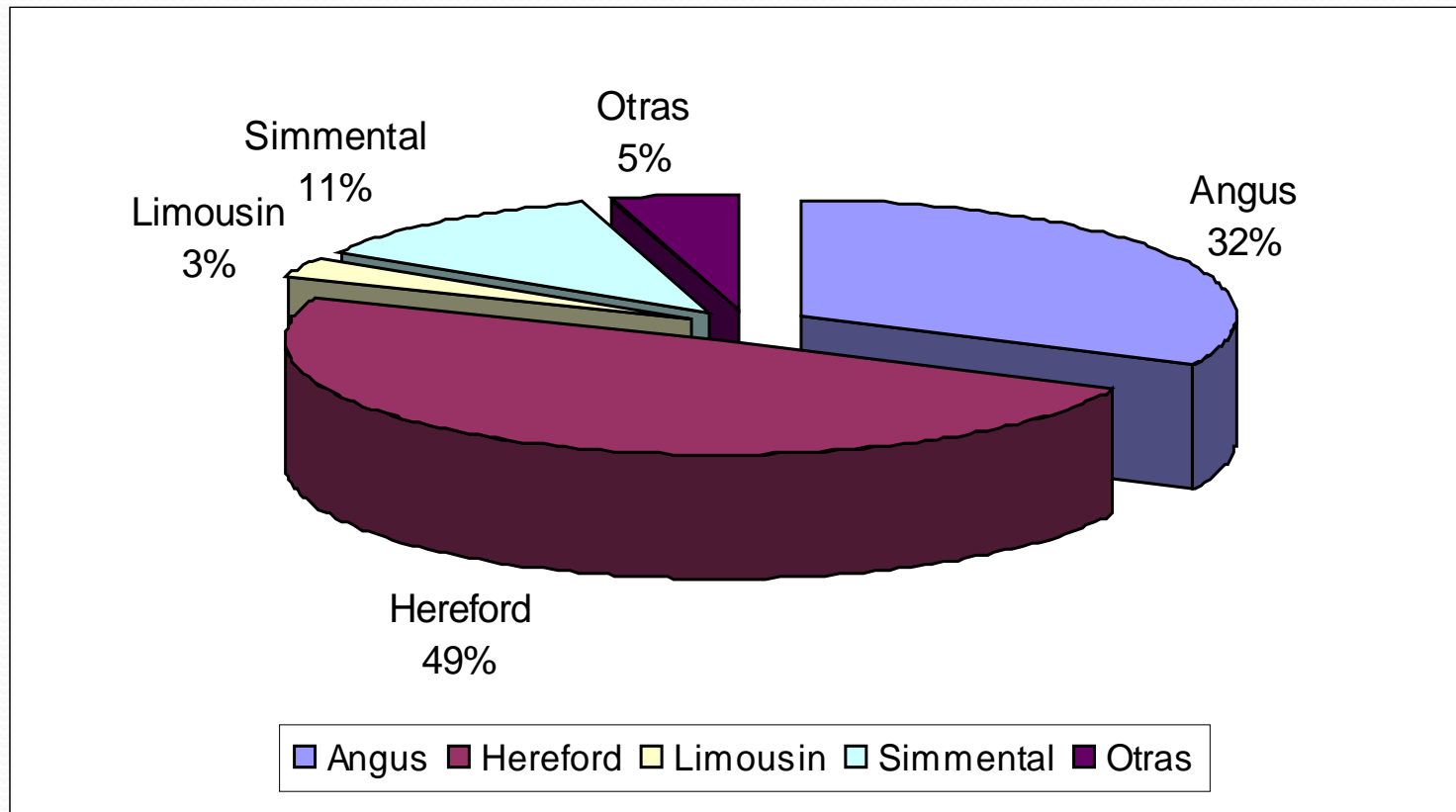


Porcentaje de toros



Grado de marmoleo

Importancia relativa de las razas de carne en Chile

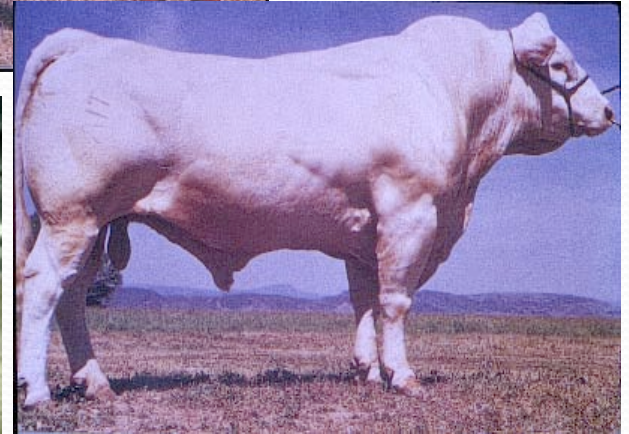
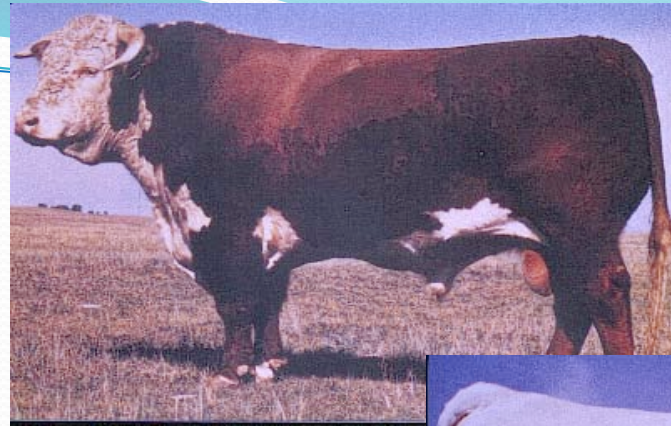


Fuente: Importancia relativa razas de carne (Inscripción en los registros Genealógicos, 1996)

œ 80 % del semen bovino ingresado al país entre 1995 y 1999 ha sido HF (SAG, 2000)

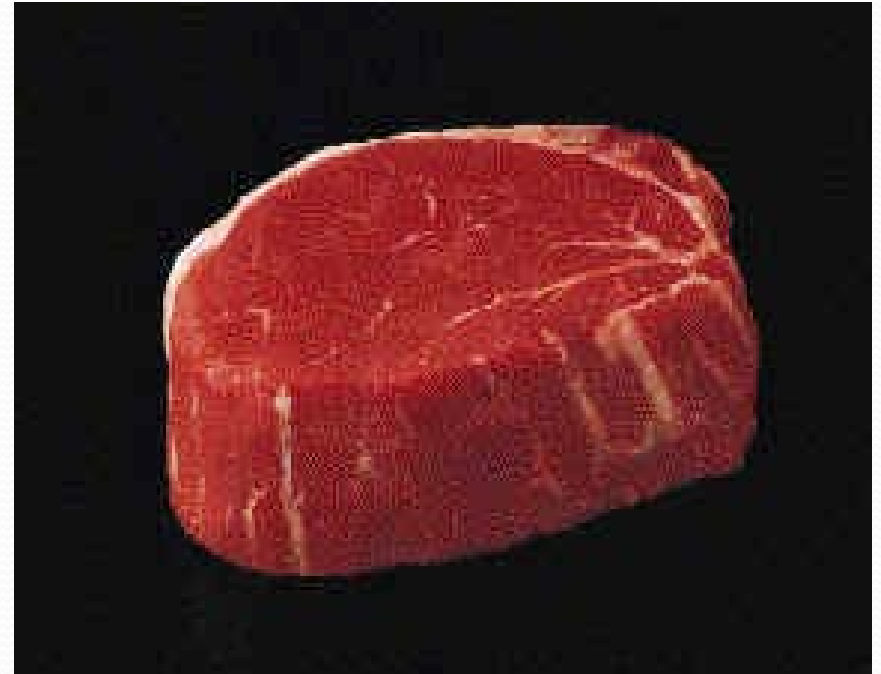
œ 70% de la carne chilena proviene de la lechería

¿qué animal?



Sello

carne chilena



Por qué ganado Wagyu

Europa importa carne Wagyu

Buenos precios

Asegurar infiltración

Genética y nutrición



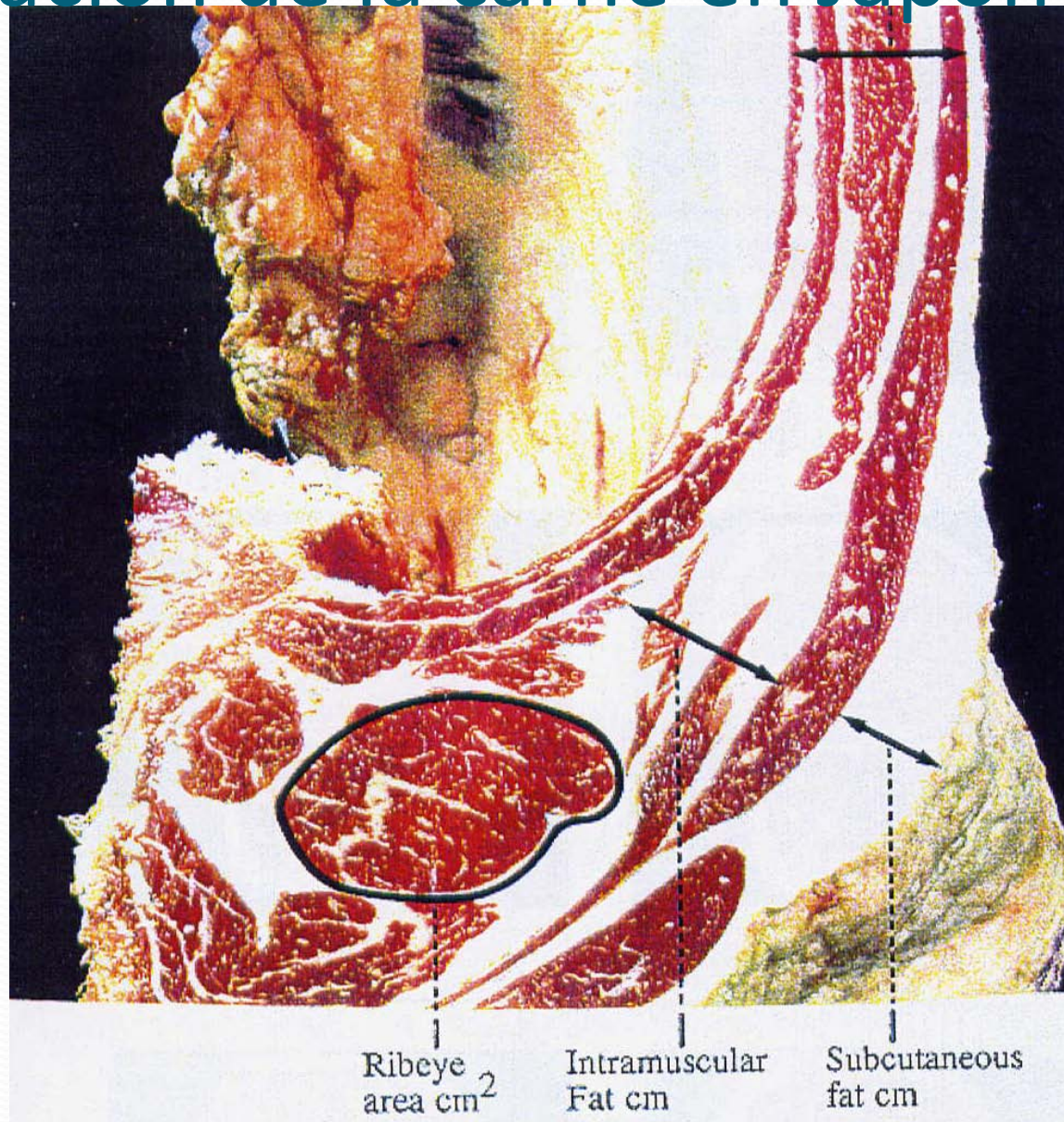


Fundo Pichipón, Loncoche, (20012)



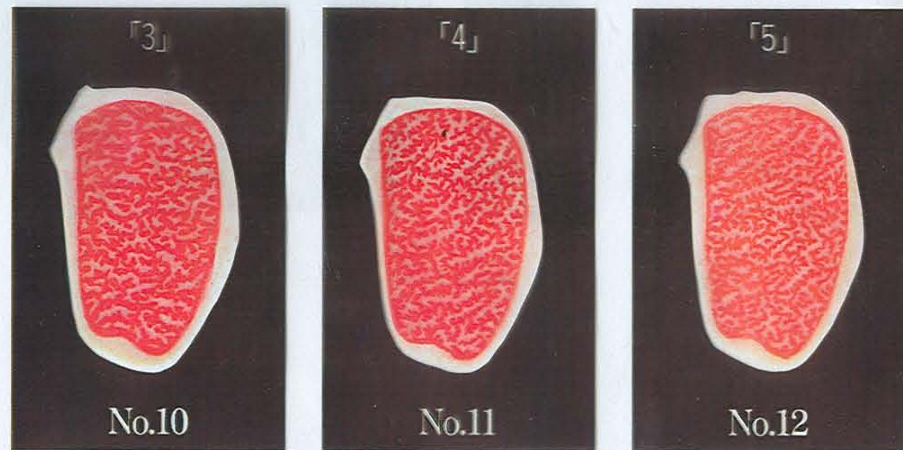
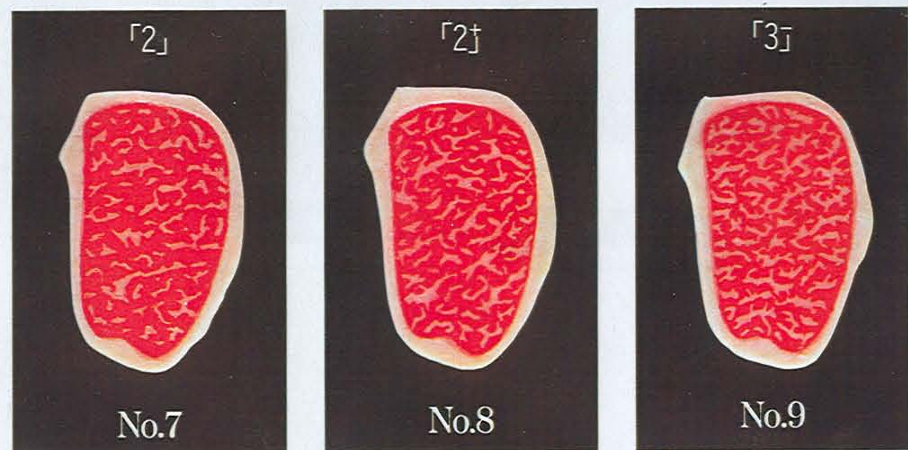
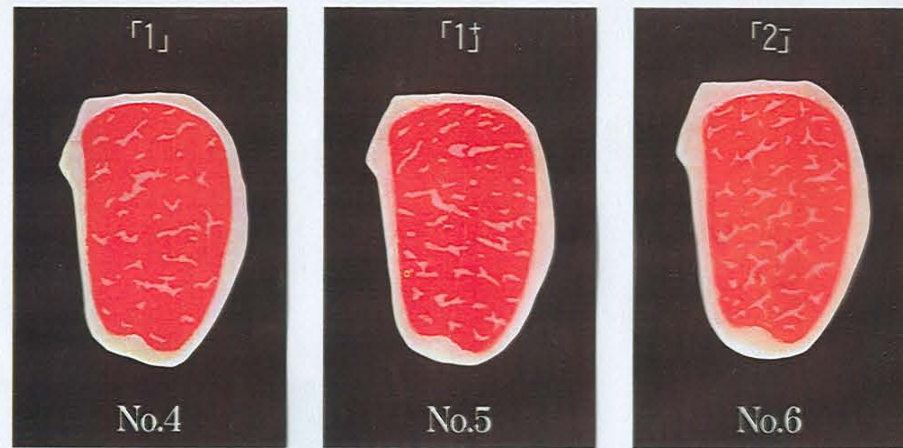
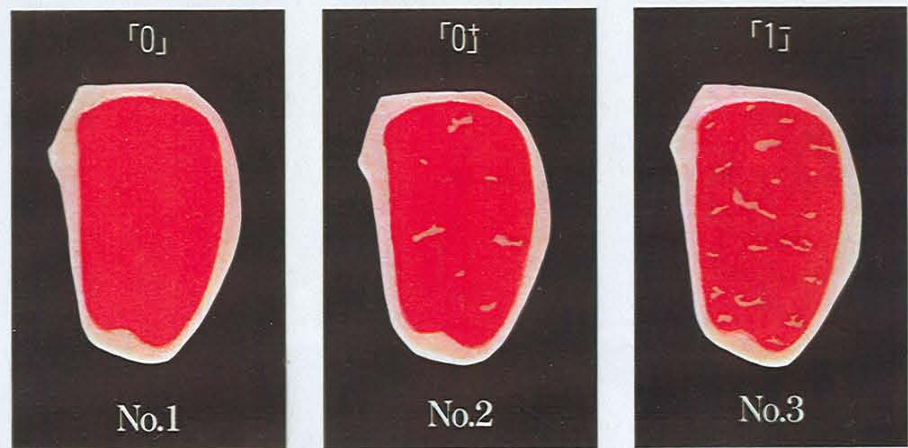
Fundo Cascada, Pucón, (2014)

Tipificación de la carne en Japón



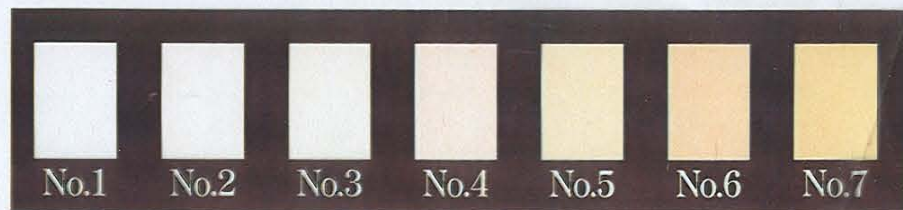
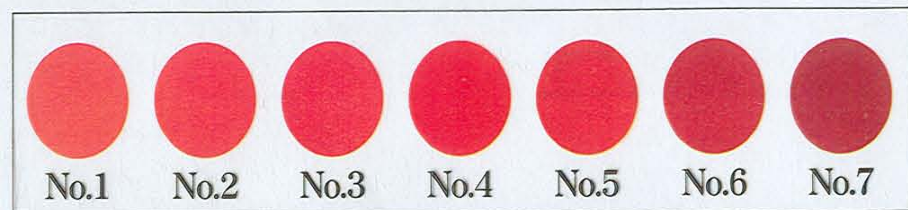
牛脂肪交雜基準

(B.M.S.)



牛肉色基準(B.C.S.)

牛脂肪色基準(B.F.S.)





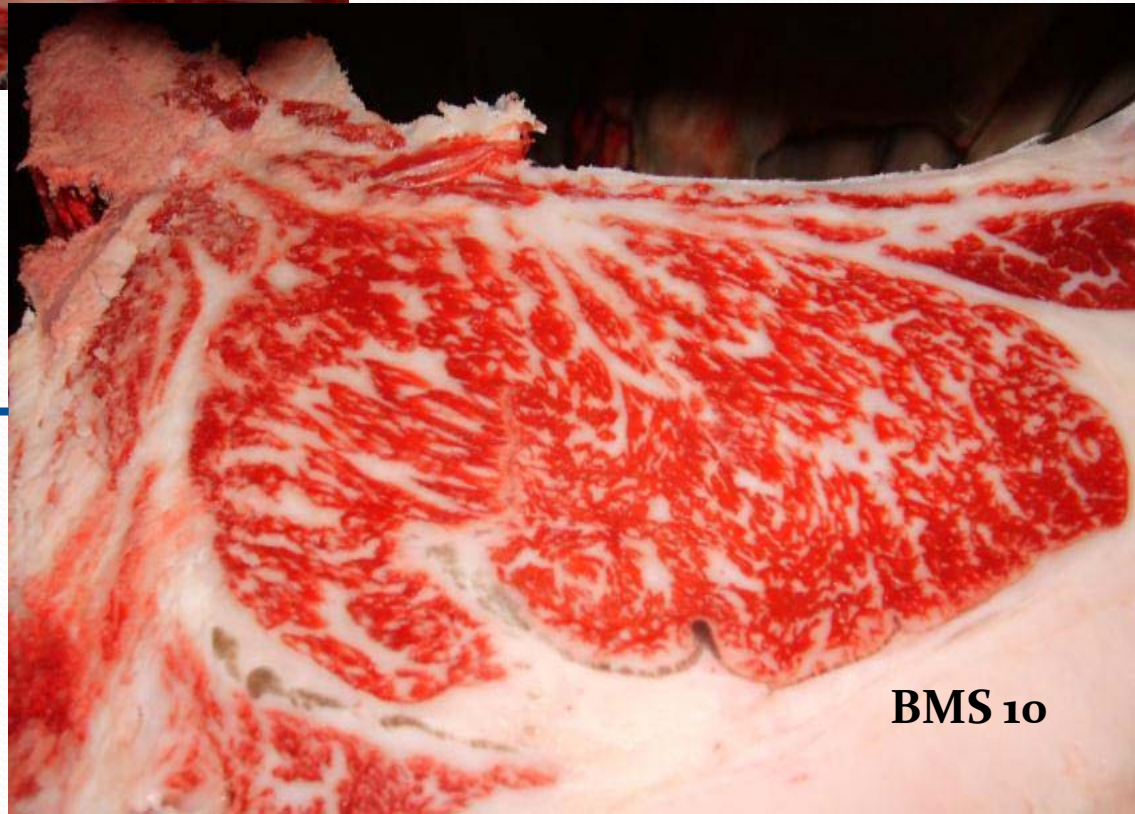
BMS 8

**Novillos Wagyu; Fundo Cascada
Pucón**
Hargreaves (2013)

↓
78%

15% ←

**¿Cómo se logra? →
Genética y nutrición**

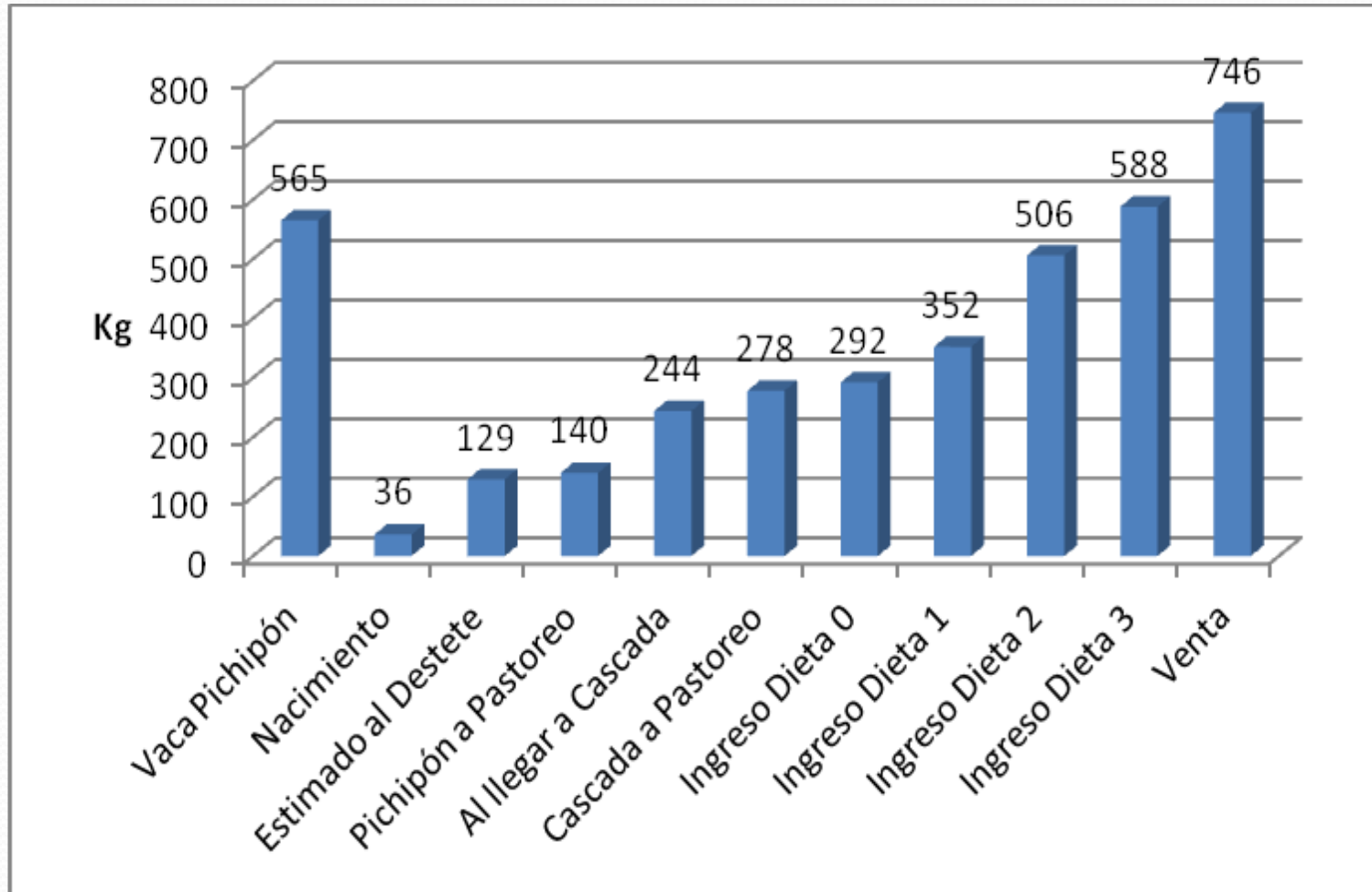


BMS 10

Carne infiltrada

- el marmoleado se relaciona directamente con la calidad de la carne: terneza; jugosidad; sabor
- el marmoleado es una característica muy valorada en carnes de exportación
- genética y nutrición son determinantes del marmoleado, pero ninguna por sí sola pueden expresar su efecto
- genética y nutrición constituyen un sinergismo
- el sistema productivo es importante: animales de feedlot ofrecen una terminación mejor y en menor tiempo que aquellos procedentes de pastoreo únicamente
- hay un gran espacio para la investigación en este tema

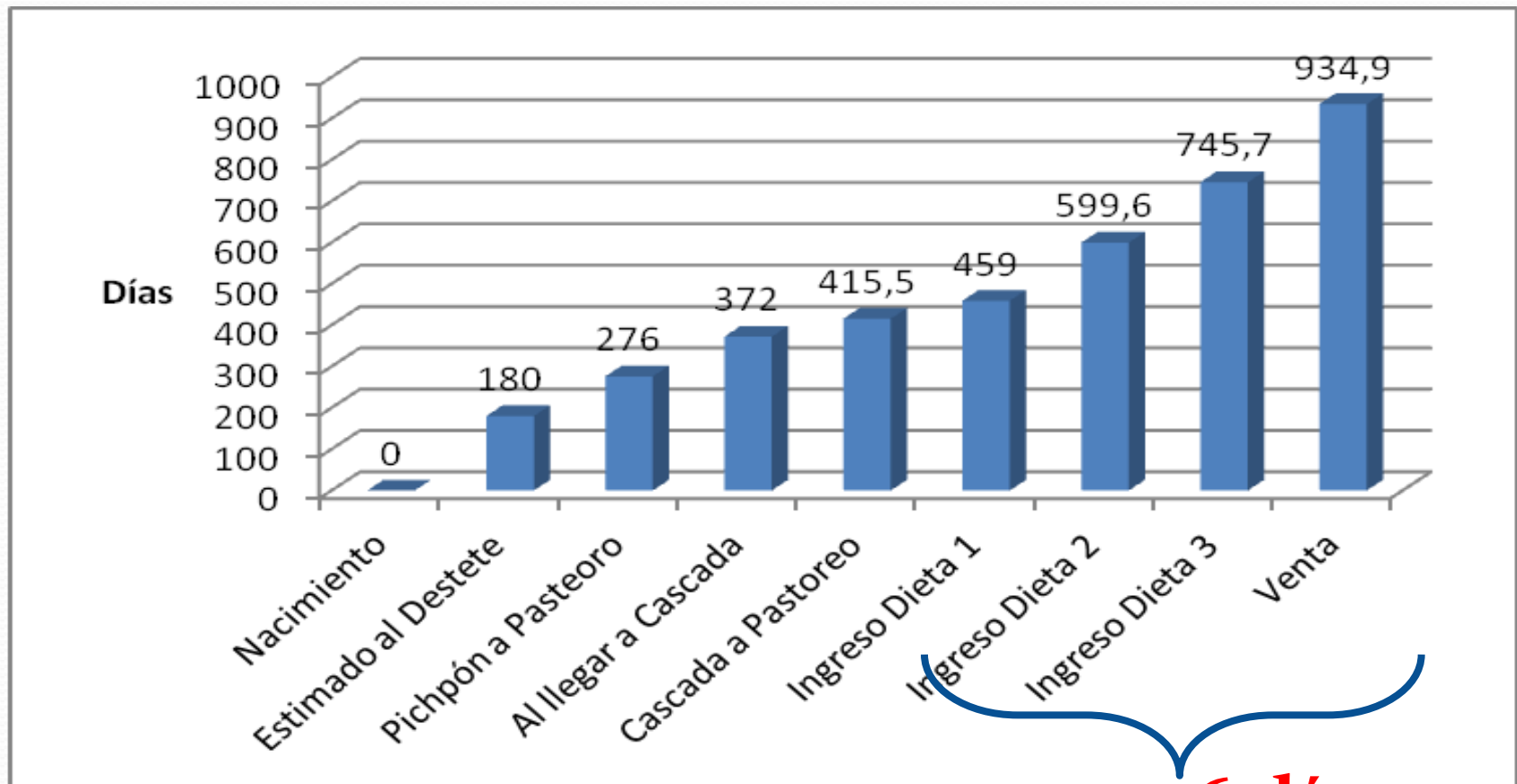
Peso promedio de los animales según etapa



Ritmo de ganancia de peso lento

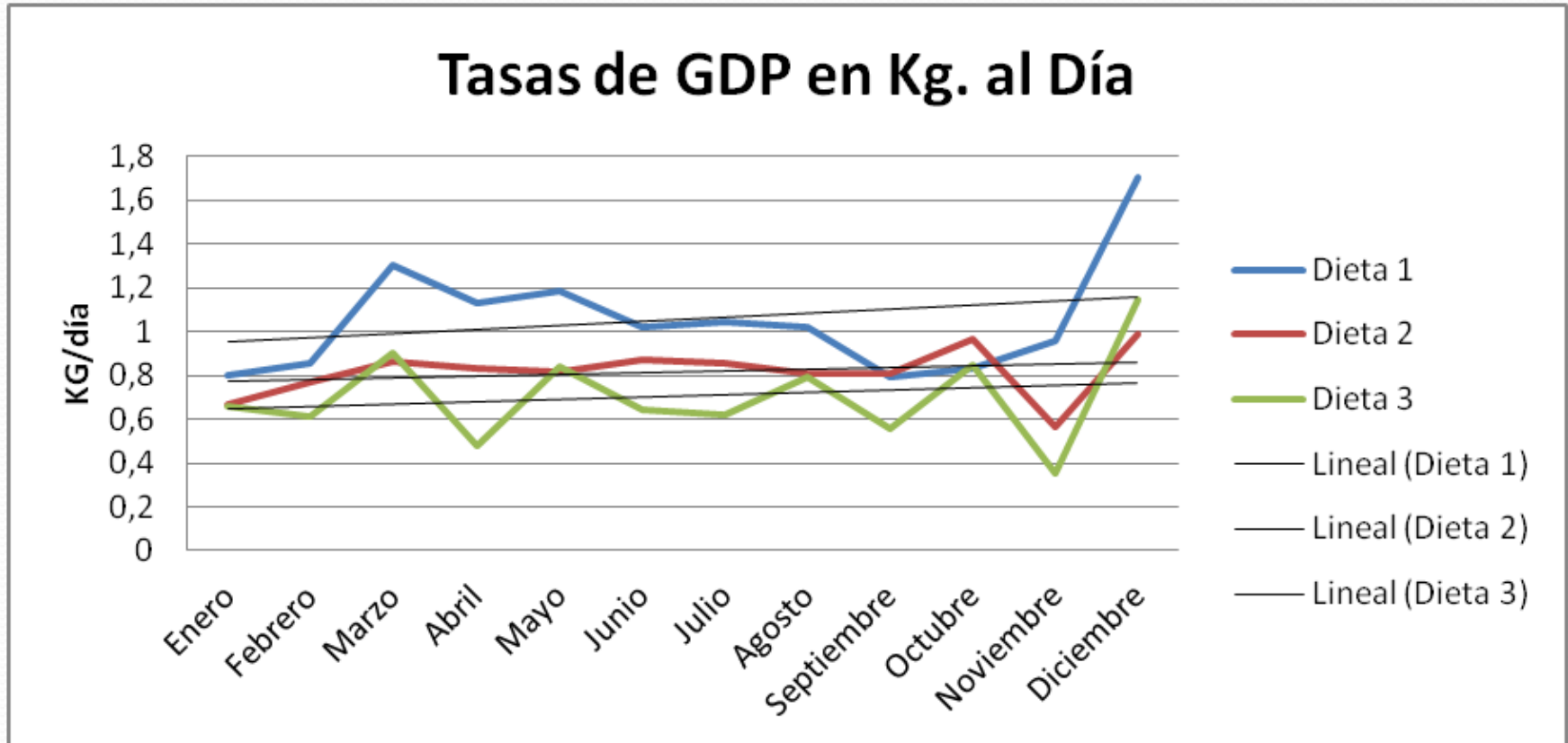
Hargreaves 2009

Edad de los animales según etapa



476 días

TODAS LAS DIETAS



Relación C (base MGH):F (base heno pradera)

Dieta 1 → 70:30

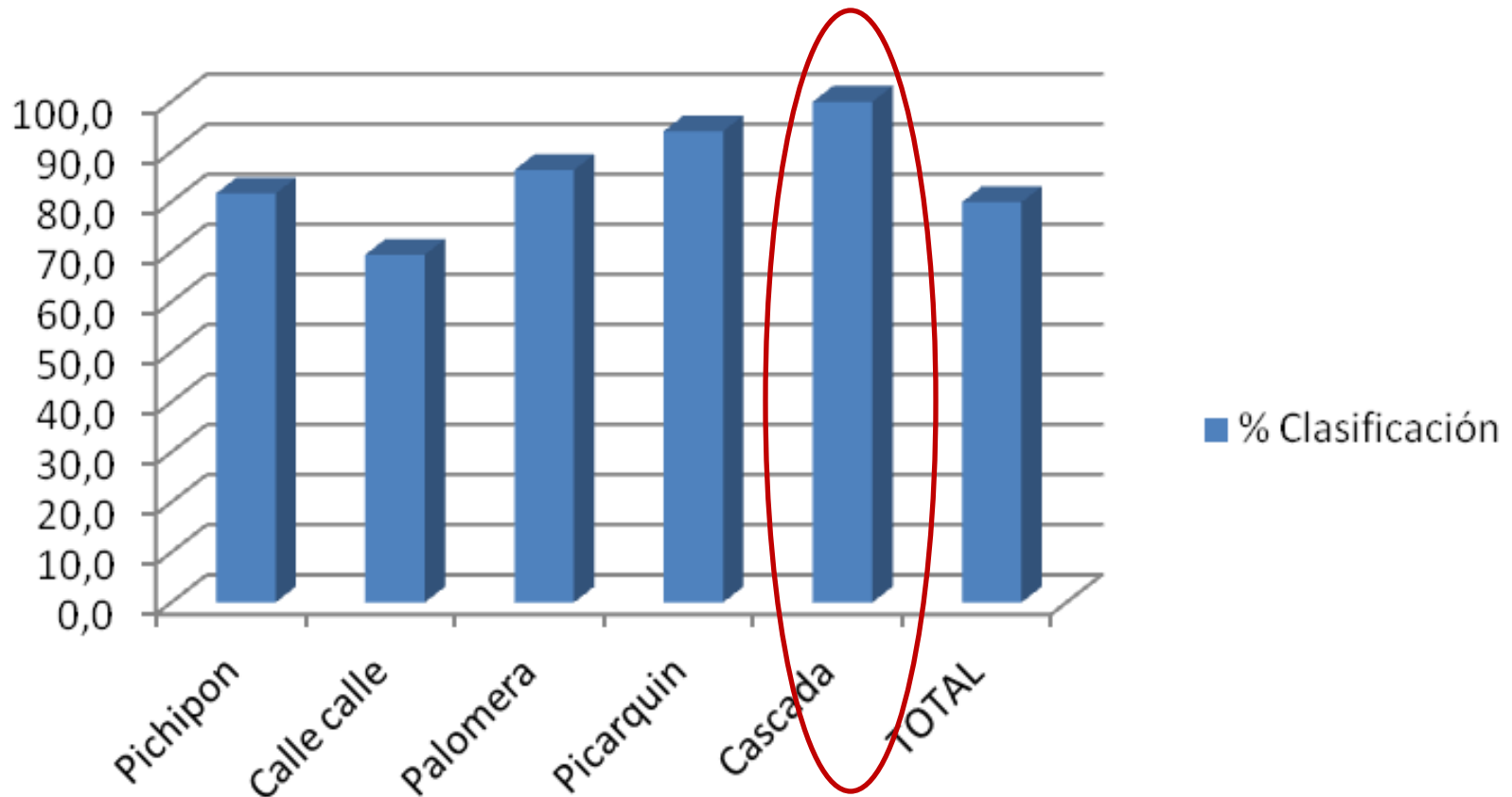
Dieta 2 → 80:20

Dieta 3 → 90:10

} precisión en manejo

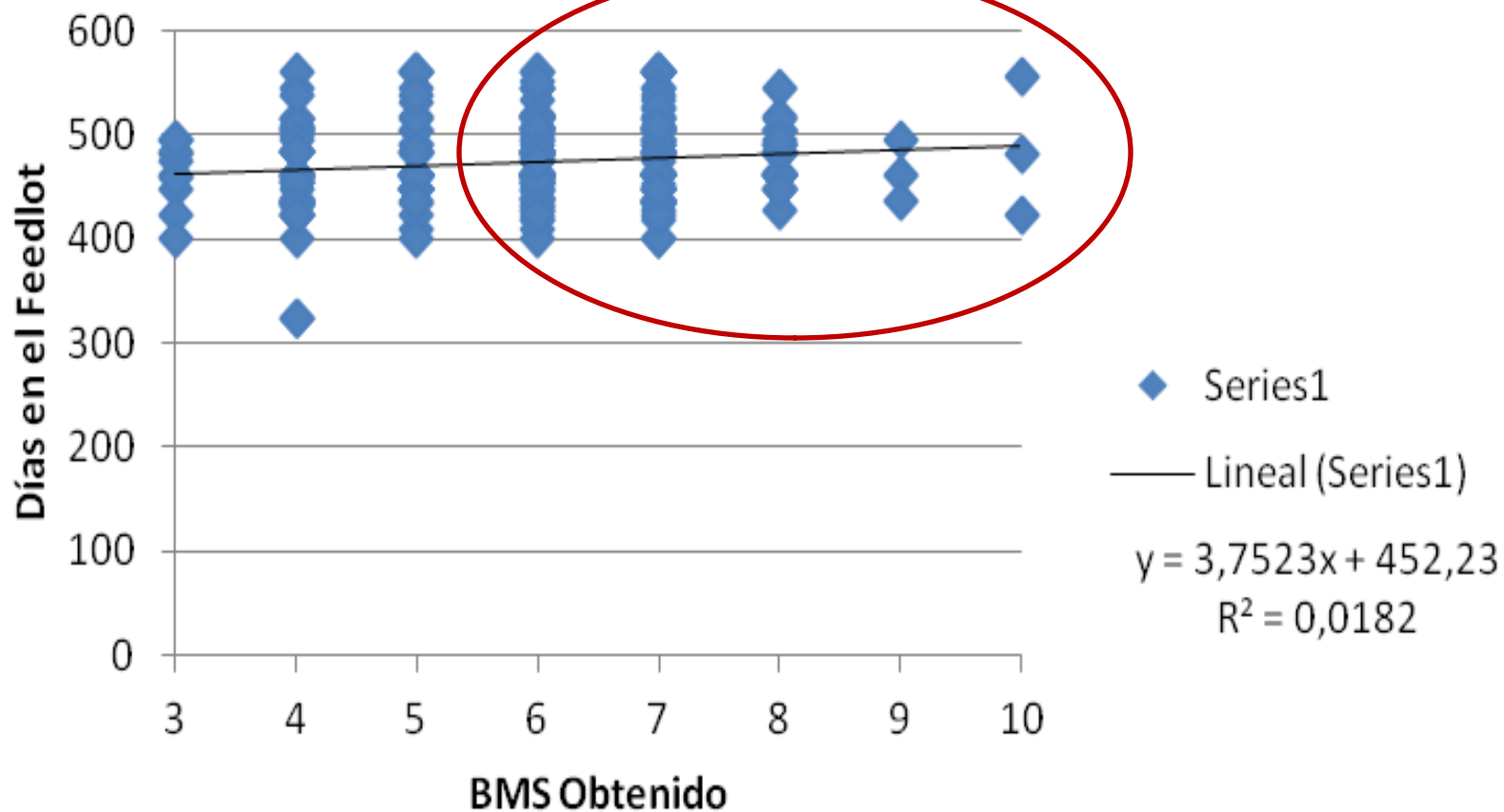
Hargreaves (2009)

% Clasificación



Clasificación (%) de acuerdo a procedencia (genética)

Correlación BMS v/s Días Feedlot





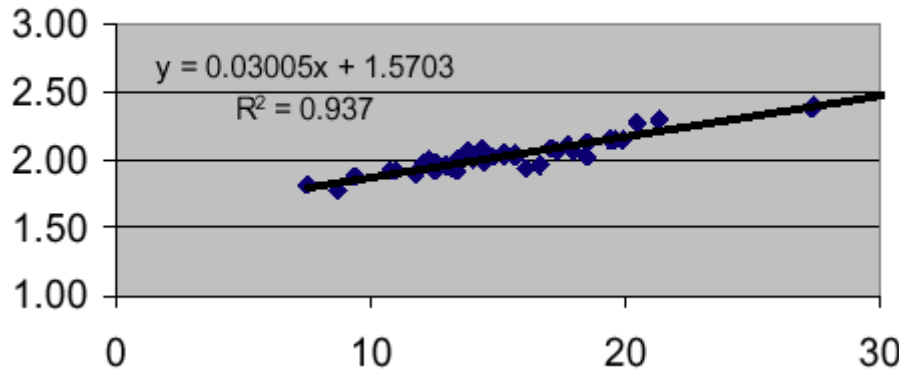
Nutrición...

¿Podemos intervenir la tasa de incremento del % de grasa intramuscular en el *feedlot*?

- disponibilidad de energía neta para la síntesis de grasa intramuscular → CLAVE
- optimizar sustratos: glucosa principalmente
- hormonas que intervienen en la síntesis de grasa intramuscular: insulina
- Fibra efectiva → CLAVE (15% de la ms de la ración), principalmente para regular consumo y evitar problemas metabólicos.

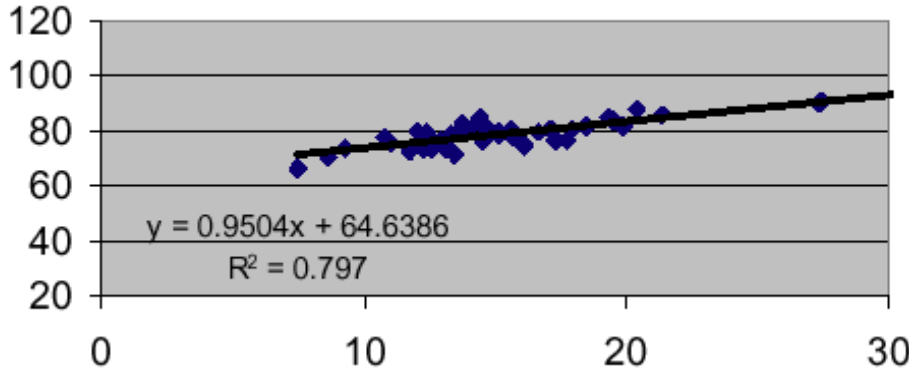
FDN dieta y consumo MS y ENg en ganado de carne (feedlot)

Consumo MS, % pv



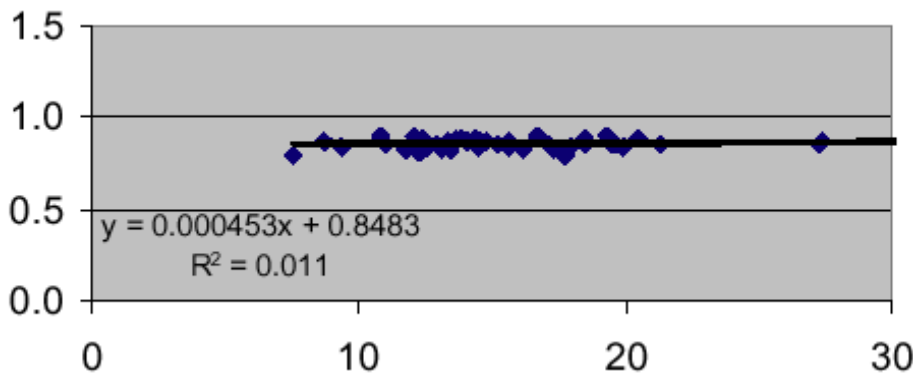
Consumo MS

ENg / pv ($\text{kg}^{0.75}$)



Consumo ENg

ENg / MS

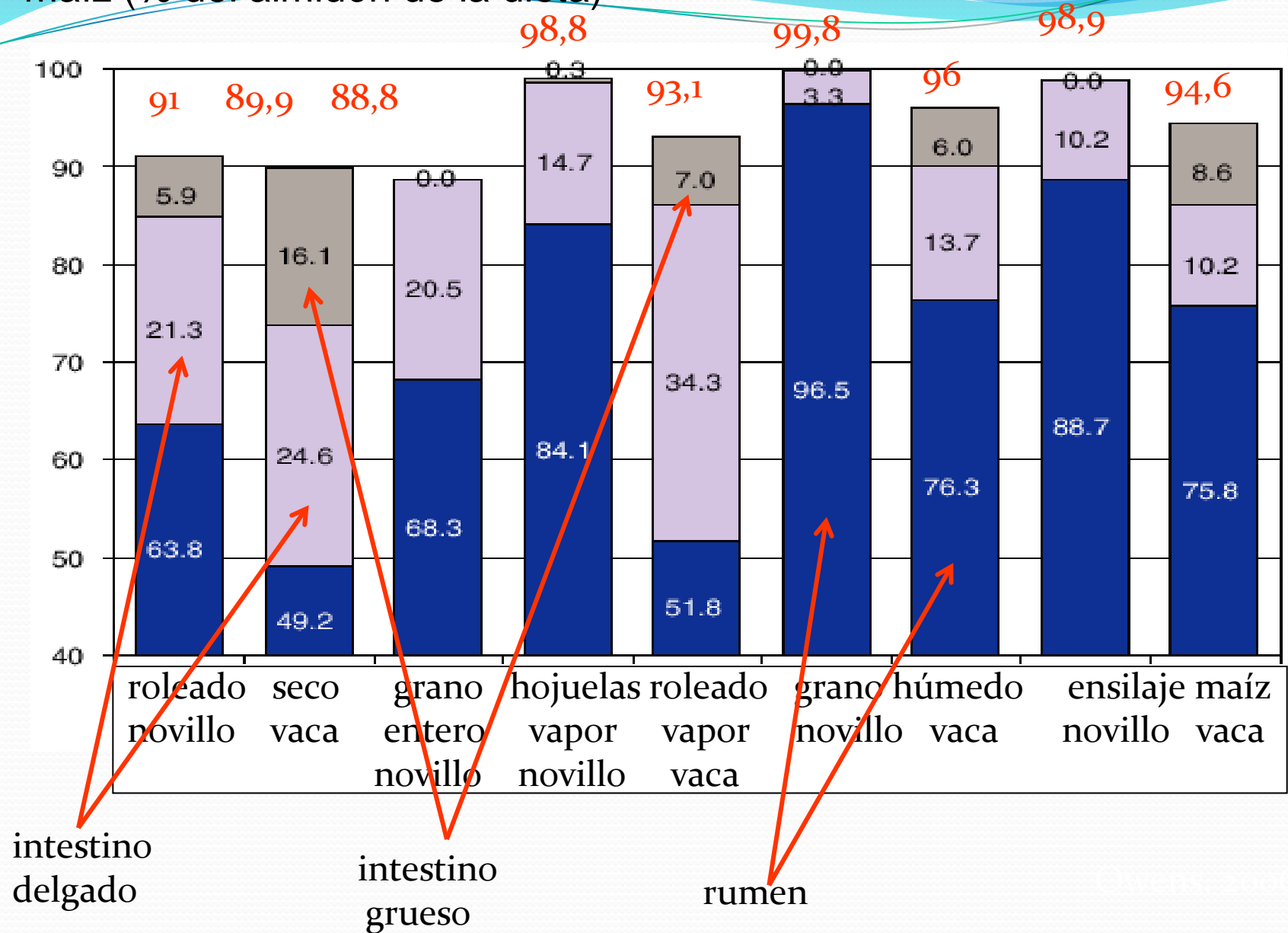


Consumo ENg por unidad consumo MS

FDN dieta, % de la MS

Galyean & Abney (2006)

Sitio de degradación del almidón según el procesamiento del grano de maíz (% del almidón de la dieta)



Costo de la energía en raciones completas de novillos en engorda.

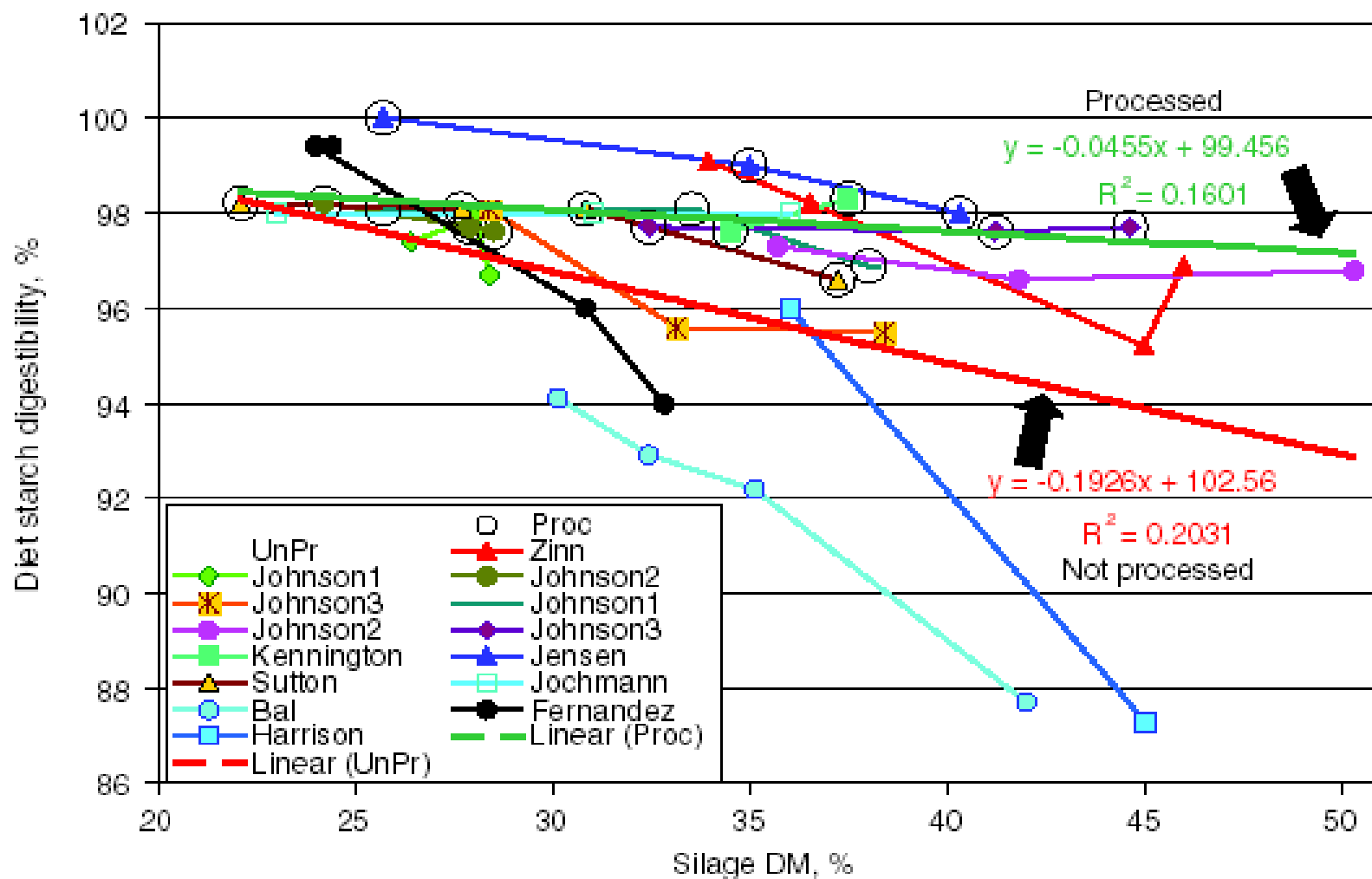
Ración base ensilaje de maíz + soya + heno alfalfa.

Feedlot Los Ángeles 2007. 450 novillos.

27 Mcal EM/novillo/día

RC con 3 kg de:	Ganancia de peso, kg/nov/día	Costo de la energía, participación en la ración (%)
Maíz molido	1,21	37,7%
Maíz roleado vapor	1,40	38,7%
Maíz grano húmedo	1,37	30,9%

Efecto del ensilaje y del contenido de materia seca sobre la digestibilidad del almidón en el tracto gastrointestinal



Resultados en ensayo con 100 novillos por grupo (feedlot V región, Chile)

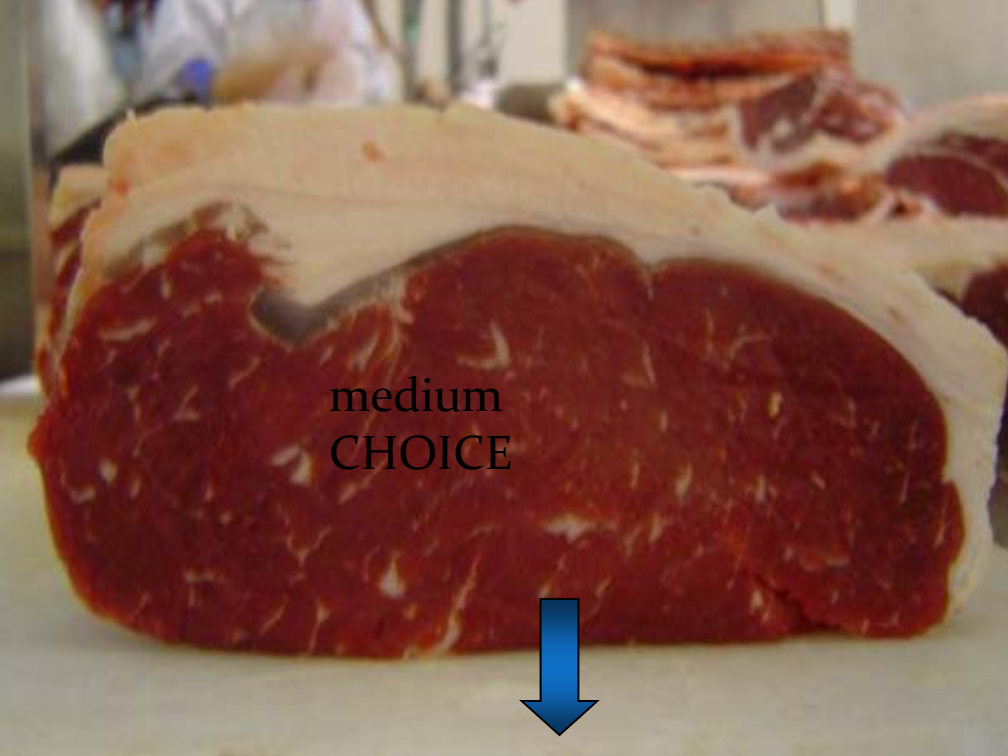
Digestibilidad del Almidón*

Parámetro Medido	Maíz grano molido grueso	Maíz roleado vapor (hojuelas)
Almidón en dieta (% b.m.s.)	12,26	12,41
Almidón en fecas (% b.m.s.)	3,54	0,43
Digestibilidad almidón (% b.m.s.)	71,12	96,53

* Medido en ración completa

Hargreaves y Pedinian, 2007





Ensilaje maíz	51	51
Maíz roleado seco	7	14
Maíz grano húmedo	23	16
Heno ballica	7,3	7,3
Concentrado proteico	11	11
Vetersal Mega	0,7	0,7

7%

11%

Datos Chile-Beef . Hargreaves (2008). 100g Optigen por novillo

Digestión del almidón
en intestino delgado
(% ms almidón total)

El ambiente ruminal

- Alimentación de microorganismos
- Condiciones óptimas
- Monitoreo
- Manipulación
- Cuidados

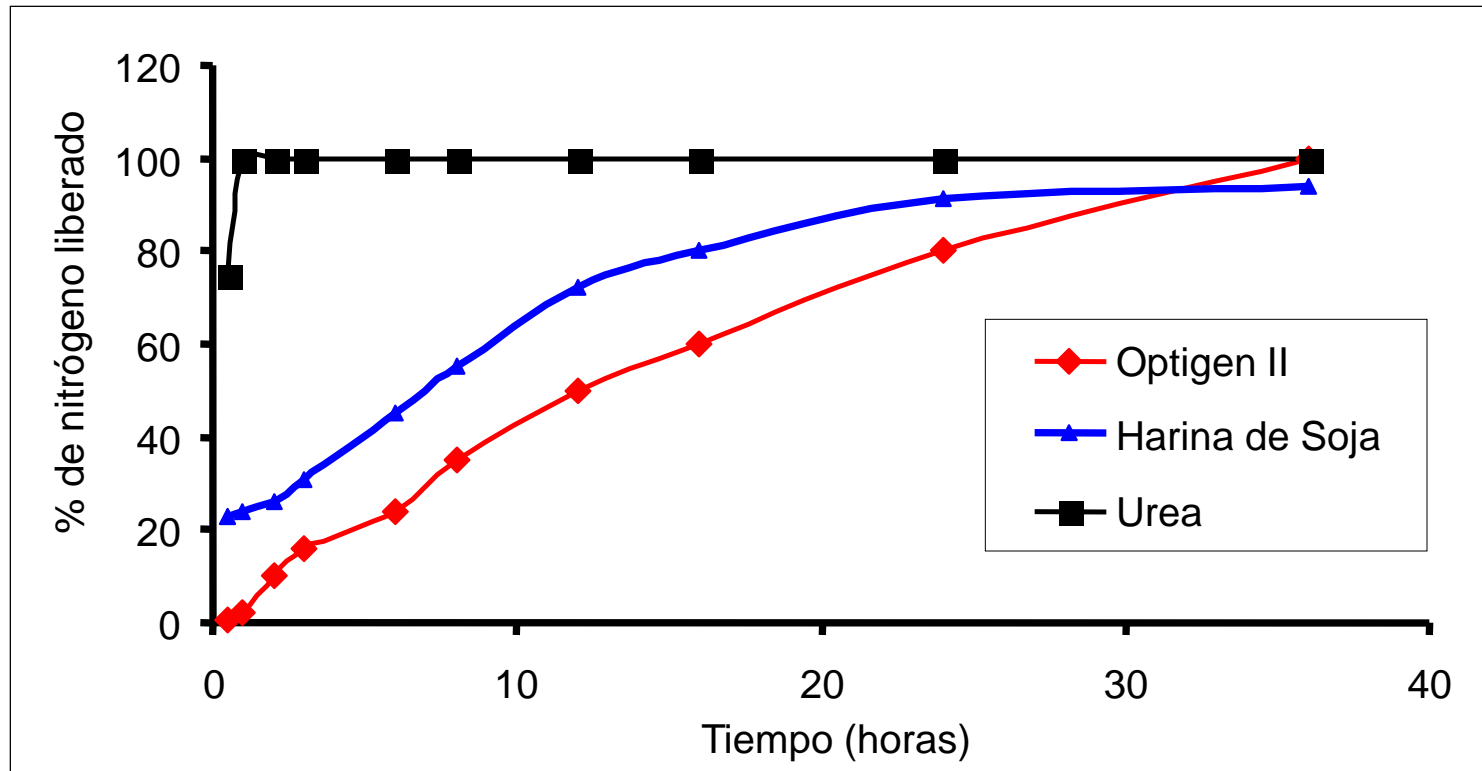


Nitrógeno de lenta liberación en el rumen

- Liberación controlada de N
- No tóxico
- • utilización de la energía
- Equilibrio de la flora intestinal
- 5% más de síntesis de proteína microbiana en el rumen
- 4,9% más de AGV en el rumen
- 2,5% más del N del alimento convertido a N bacteriano en el rumen



Curvas de liberación de Nitrógeno de algunas materias primas

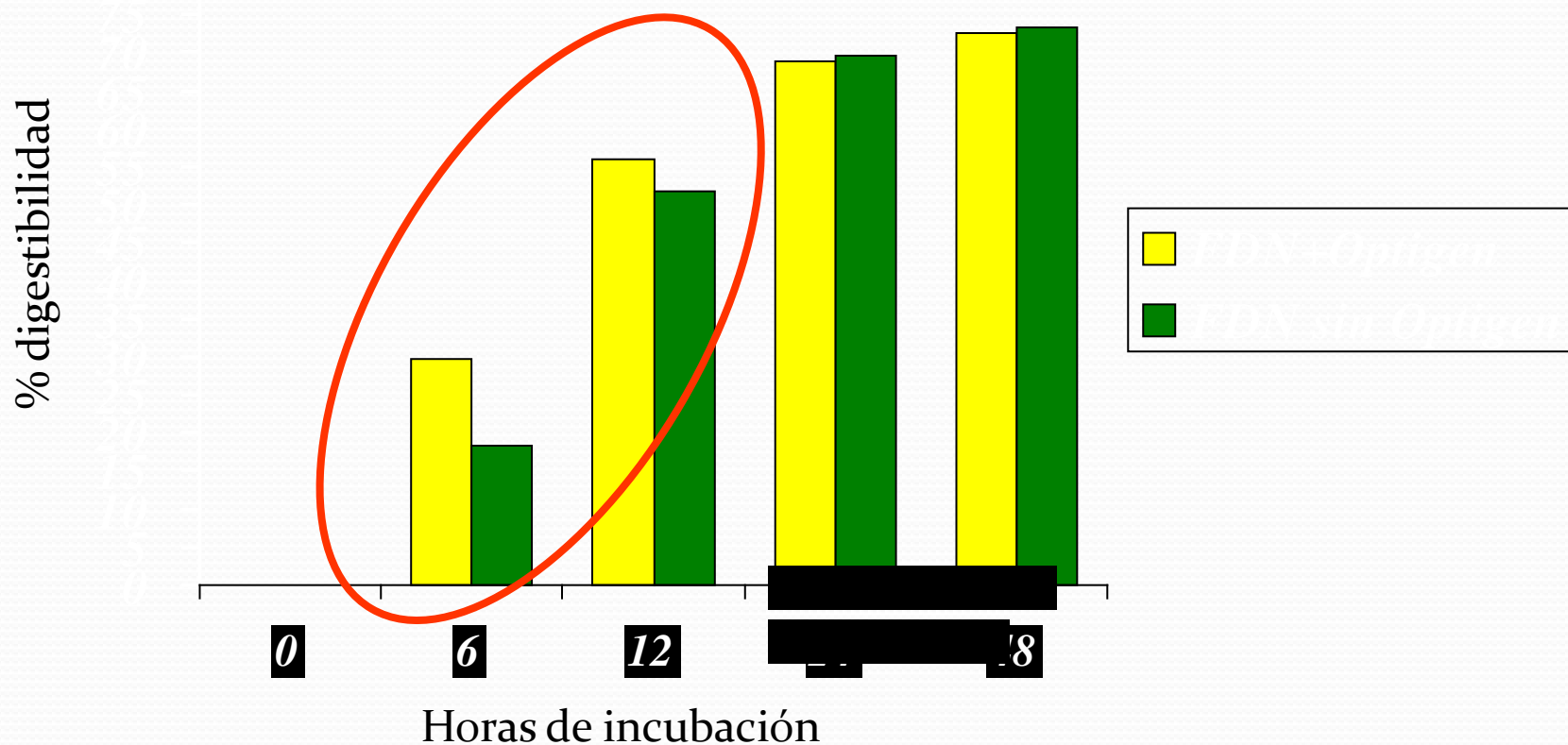


Optigen II entrega una mejor liberación sostenida de N

Alltech (2007)



Efecto del uso de una fuente concentrada de NNP de liberación controlada sobre la digestibilidad *in vitro* del FDN de ballica (79,6% FDN)



Resultados del uso de Optigen en feedlot grupos de 250 novillos c/u (región del Bio Bio, Chile)

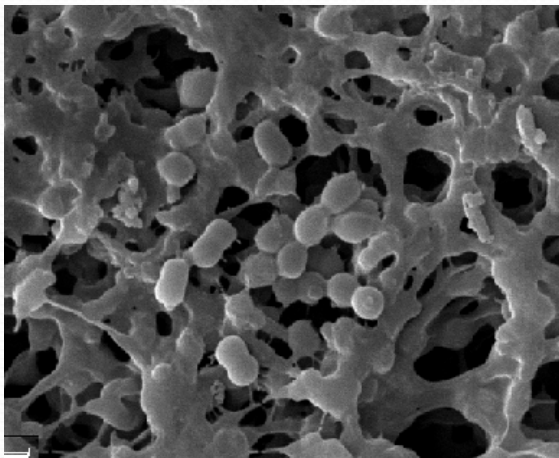
- Sin diferencias en ganancia diaria de peso entre novillos implantados (sin Optigen) v/s no implantados (con Optigen).
- Ausencia de acidosis



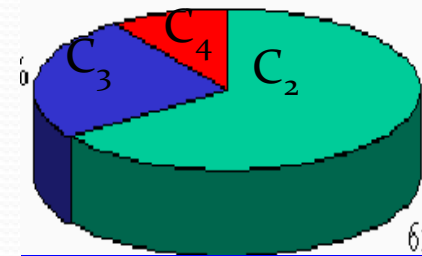
Efecto de Optigen[®] sobre infiltración grasa

NNP

celulolíticas



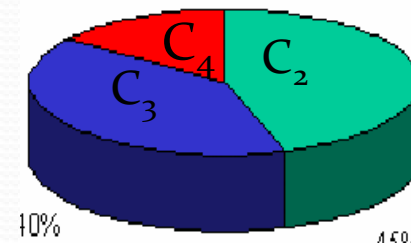
AGV's



3 : 1

AA's

amilolíticas



1 : 1

Consumo de energía metabolizable y disponibilidad de glucosa para el vacuno

Promover máxima fermentación en el rumen
→ propionato → glucosa

se requiere de algún grado de procesamiento del grano

se estimula la producción de hormonas anabólicas como la insulina → grasa intramuscular

aumenta la energía neta para la síntesis de lípidos
IMPORTANTE

glucosa para marmoleo → • concentrados
acético para grasa subcutánea → • pradera

Conversión de alimento

Un indicador de eficiencia

Energía de la ración: tres *feedlots*

Concentración energética (Mcal EM/kg ms)	2,40	2,60	2,80
Consumo de energía (Mcal EM)	21,0	27,0	29,7
Ganancia diaria (kilos/animal)	1,2	1,6	2,0
Conversión (kg ms/kilo pv)	7,6	6,5	5,3
Requerimiento Novillo 350-400 kg (NRC, 2000)	18	23	24,5
Días a término (mercado interno)	99	82	65