

Alimentación de Terneros Lactantes

Vicente Jimeno Vinatea

Dpto. Producción Agraria, ETSIAAB

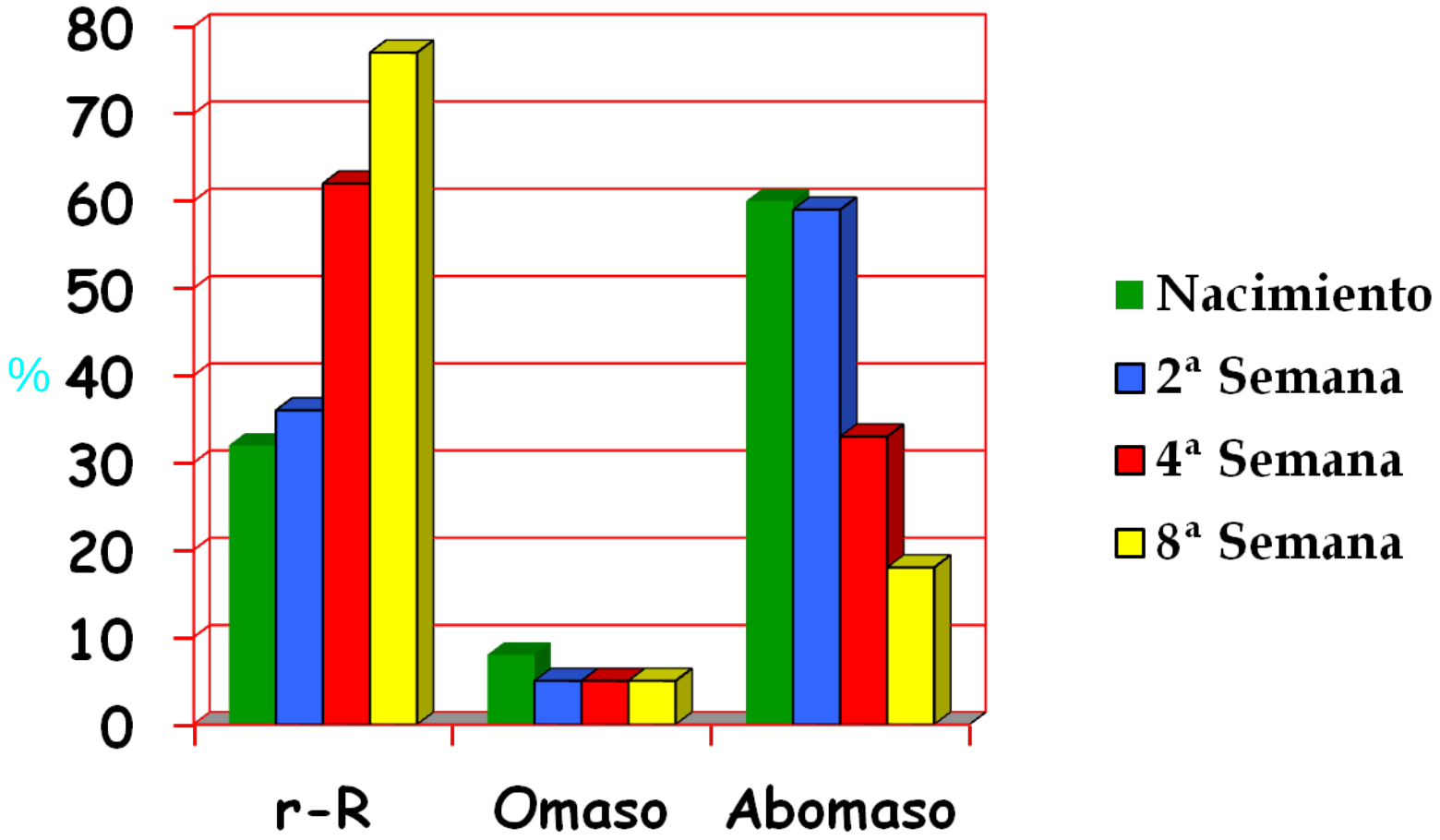
Universidad Politécnica de Madrid.

Principales aspectos fisiológicos del ternero lactante

- ✓ El ternero recién nacido tiene el rumen sin desarrollar y afuncional
- ✓ El desarrollo del rumen depende en gran medida de la edad del ternero (también de la alimentación)
- ✓ Las principales fuentes de energía en terneros jóvenes son la glucosa y los AG (lactosa y grasa)
- ✓ La digestión de la leche tiene lugar en el abomaso y después en el ID, mediante enzimas pancreáticas
- ✓ El ternero regula el consumo por la [glucosa] sangre y llenado del abomaso

Bases fisiológicas

Evolución de los pre-estómagos con la edad



Bases fisiológicas

El rápido desarrollo de los Pre-estómago:

- ✓ Equilibrio entre la leche consumida *vs* a las necesidades
- ✓ Disponibilidad y consumo de alimento sólido (prestarter, 3 días)
- ✓ El consumo de pienso no es significativo hasta los 14 días de edad
- ✓ A partir de aquí el consumo aumenta rápidamente a medida que disminuye el consumo de leche

¿Cómo se comporta un ternero en compañía de su madre?

- ✓ Consumo leche/día supone un 20% de su PV
- ✓ 1ª Semana mama entre 8-12 veces/día
- ✓ Cada succión dura unos 10 minutos
- ✓ A los 30 días, mama 4 veces/día
- ✓ En las 3ª semana, comienza a comer hierba y a rumiar
- ✓ Se estabiliza como rumiante funcional entre los 4-6 meses edad
- ✓ A partir de los 6 meses sólo mama 1 vez al día
- ✓ El destete de forma natural tiene lugar sobre los 10 m edad

Alimentación Natural *vs* Artificial

Principales diferencias

- ✓ Volumen de leche consumida 20 vs 10% PV
- ✓ Frecuencias en el consumo 10 vs 2 tomas/día
- ✓ Vaciado abomasal 2-3 vs 3-4 h
- ✓ Formación del cuajo y motilidad abomasal
- ✓ Contenido y origen de proteína y grasa
- ✓ Contenido en electrolitos y osmolaridad

Alimentación del Ternero Lactante: Programas Convencionales

- ✓ Diseñados para limitar el consumo de leche entre el 8-10% del PV del ternero al día

- ✓ Con los objetivos de:

  limitar el gasto en LR

  Favorecer rápido consumo Prestarter

Nuevas Tendencias Alimentación Ternero Lactante

- ✓ Aumentar el consumo de leche
- ✓ Mejorar la frecuencia de suministro
- ✓ Incrementar el contenido en nutrientes (PB y GB) del LR

Nuevas Tendencias Alimentación Ternero Lactante

- ✓ Mayor dosificación en 1^{eras} semanas de vida implica menor morbilidad y mortalidad
- ✓ Mejor respuesta frente enfermedad
- ✓ Nuevos LR, acidificación leche
- ✓ Sistemas automáticos alimentación

Vaciado Abomasal en Ternero Lactante

- ✓ Los programas de alimentación que prolongan el vaciado abomasal, incrementan la incidencia de problemas gastrointestinal, como puede ser la dilatación abomasal y fermentación bacteriana

Vaciado Abomasal en Ternero Lactante

Factores que afectan al vaciado abomasal

(Burgstaller et al., 2016)

Favorecen Vaciado Abomasal	Retrasan vaciado Abomsal
En LR:	Elevado volumen/toma
Proteína láctea	Consumo leche cubo
Proteína Trigo	Elevado contenido energético
Proteína Soja	Elevada osmolaridad MPs LR
	2< pH > 10
	Soluciones electrolitos con elevado contenido en glucosa

Ternero Lactante

- ✓ En terneros lactantes el volumen del abomaso es muy variable y aumenta significativamente con el volumen de alimento por toma

TIPOS DE LACTORREMPLAZANTES

Proteína leche entera

Proteína leche desnatada en LR

Proteína concentrado Trigo en LR

Proteína concentrado Soja en LR

Osmolaridad

\-

\+

Mayor osmolaridad menor motilidad abomasal

TIPOS DE LACTORREMPLAZANTES

✓La incorporación de antibióticos, coccidiostatos y otras sustancias en la leche reconstituida, pueden aumentar la osmolaridad y retrasar el vaciado abomasal

✓En los primeros días de vida el ternero apenas puede digerir proteínas diferentes a las lácteas, sólo a partir de la tercera semana de vida es capaz de digerir proteínas no lácteas

✓En terneros de más edad, se pueden utilizar LRO

✓Un mayor aporte de nutrientes a través de la leche, mejora la función inmune y reduce el riesgo de enfermedad

Guilloteau et al., 2011

TIPOS DE LACTORREMPLAZANTES
(Guilloteau et al., 2011)

	LR	
%	LR60	LR0
LDP o LDS	57,0	0
Suero spray	13,6	38,8
Concentrado proteínas suero	-	2,3
Caseína	-	-
Concentrado soja	-	24,5
Lactosa	-	9,0
Almidón pregelatinizado	3,7	2,0
Grasa (78% Sebo+ 22% A. Coco)	21,2	19,4
Lecitina	+	+
CMV	4,5	4,0
Aas	+	+
PB	22,2	21,1
EE o GB	20,6	21,1
Lactosa	49,9	49,4
Cenizas	7,3	8,4
EM kcal/kg	4779	4745

GMD y digestibilidad de nutrientes, en terneros entre 63-130 días de vida, cuando se les suministra un LR60 vs un LR0 (Guilloteau et al., 2011)

	Dieta		
Items	LR60	LR0	EEM
GMD, g/d	1374[a]	1189[b]	85
Digestibilidad, %			
MS	96,1[a]	84,5[b]	1,0
Nitrógeno	94,5[a]	74,3[b]	2,5
Grasa	92,6[a]	74,9[b]	3,2

TIPOS DE LACTORREMPLAZANTES

- ✓ % PB muy variable según LR
- ✓ Igual para GB
- ✓ Lactosa más constante

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS LACTORREMPLAZANTES

Bartlett, et al., 2014

Formulated CP, %	CP, %	Fat,[2] %	Lactose,[3] %	Ash, %	GE, Mcal/kg
14	14.3	23.0	55.4	7.3	5.1
18	18.6	22.0	52.3	7.1	5.1
22	22.3	21.4	49.1	7.2	5.1
26	24.8	18.9	49.2	7.2	5.1

[1]Expressed on a DM basis; milk replacers contained 97% DM.
[2]Total fatty acids ÷ 0.9.
[3]Calculated as 100 – CP – fat – ash.

TIPOS DE LACTORREMPLAZANTES

- ✓ A + Proteina vegetal >% PB en LR
- ✓ A > GMD > % PB en LR

PV inicial, final, GMD y EA (GMD/Kg LR), según el plano de alimentación y tipo de LR. Bartlett, et al., 2014

	0,675 kg/d LR				0,995 kg/d LR				
Item	14% CP	18% CP	22% CP	26% CP	14% CP	18% CP	22% CP	26% CP	SEM
Initial live BW, kg	45.0	45.6	46.9	46.0	47.6	46.1	44.8	46.0	1.6
Final live BW,[1,2] kg	53.8	56.4	61.2	58.6	65.4	65.7	68.9	70.6	2.4
ADG,[1,2] kg	0.251	0.306	0.409	0.360	0.509	0.561	0.690	0.703	0.031
Final heart girth,[1,2] cm	89.4	90.4	93.3	93.1	95.7	95.0	96.5	98.4	1.6
Final length,[2] cm	71.1	71.8	74.7	73.0	71.8	72.6	72.8	73.9	1.4
Final withers height, cm	83.0	83.1	85.4	84.5	84.5	85.2	83.5	86.3	1.2
G:F[1,2,3]	0.399	0.476	0.610	0.551	0.525	0.589	0.723	0.713	0.028

[1]Effect of feeding rate ($P < 0.001$).
[2]Linear effect of CP concentration ($P < 0.05$).
[3]Quadratic effect of CP concentration ($P < 0.02$).

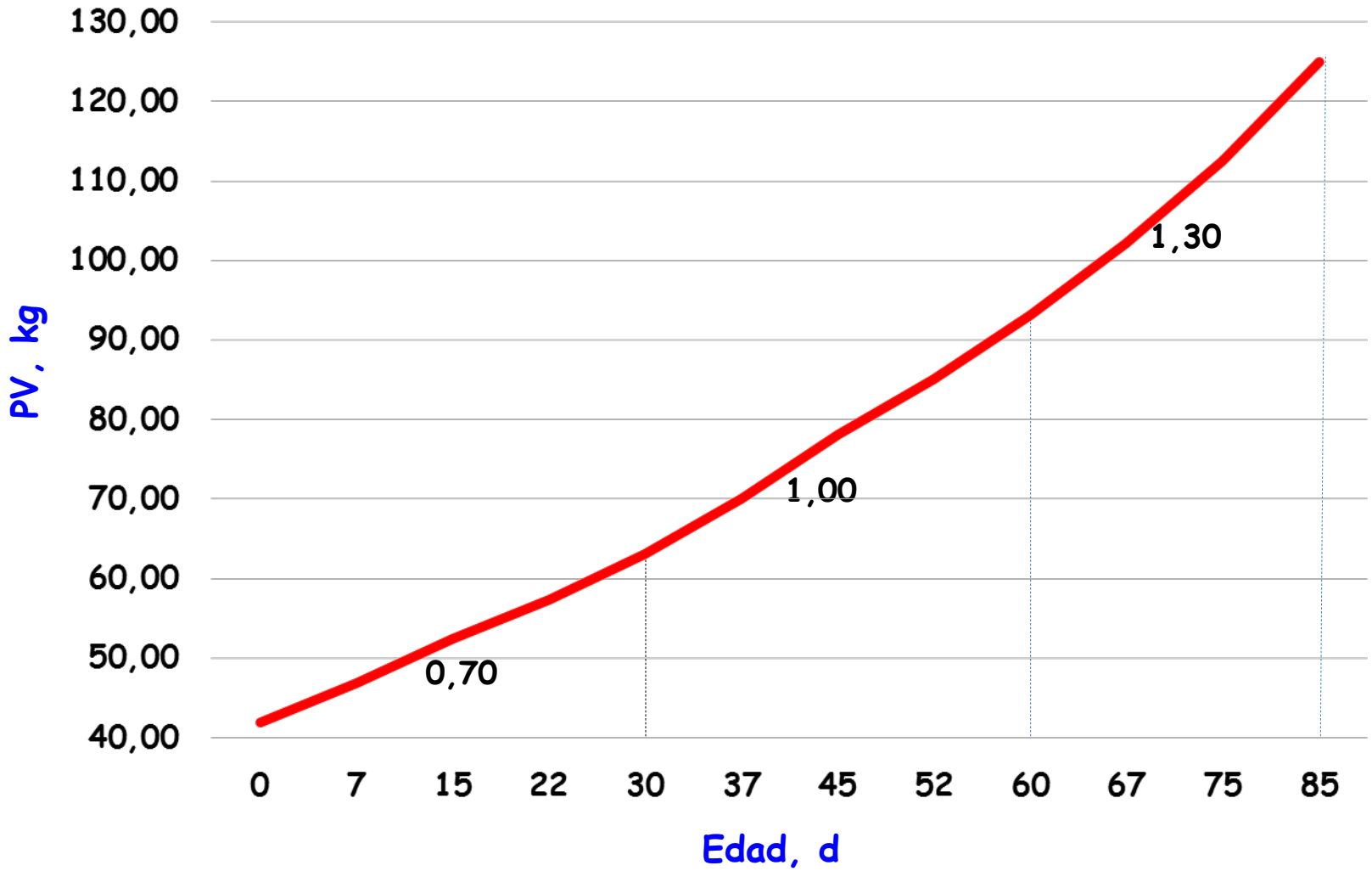
Consumo medio diario de LR por teneros que reciben dos planos de alimentación diferentes

Bartlett, et al., 2014

	1.25% of BW daily				1.75% of BW daily				
Intake of	14% CP	18% CP	22% CP	26% CP	14% CP	18% CP	22% CP	26% CP	SEM
DM,[1] kg	0.624	0.641	0.671	0.652	0.967	0.942	0.959	0.988	0.030
CP,[1,2,3,4] kg	0.089	0.119	0.150	0.162	0.138	0.175	0.214	0.245	0.006
Lactose,[1,2] kg	0.346	0.335	0.329	0.321	0.536	0.492	0.470	0.486	0.015
Total fatty acid,[1,2,3] kg	0.129	0.127	0.129	0.111	0.200	0.186	0.184	0.168	0.006
GE,[1] Mcal	3.15	3.26	3.42	3.31	4.88	4.79	4.89	5.02	0.15
ME,[1,5] Mcal	2.84	2.93	3.08	2.98	4.39	4.31	4.40	4.52	0.14
Free water, kg	1.7	2.2	2.7	1.8	2.6	1.6	1.8	2.1	0.7

[1]Effect of feeding rate ($P < 0.001$).
[2]Linear effect of CP concentration ($P < 0.05$).
[3]Cubic effect of CP concentration ($P < 0.05$).
[4]Feeding rate by CP linear effect ($P < 0.001$).
[5]Calculated as 0.90 × intake energy (Blome et al., 2003).

Evolución del PV y la GMD del Ternero Mamón

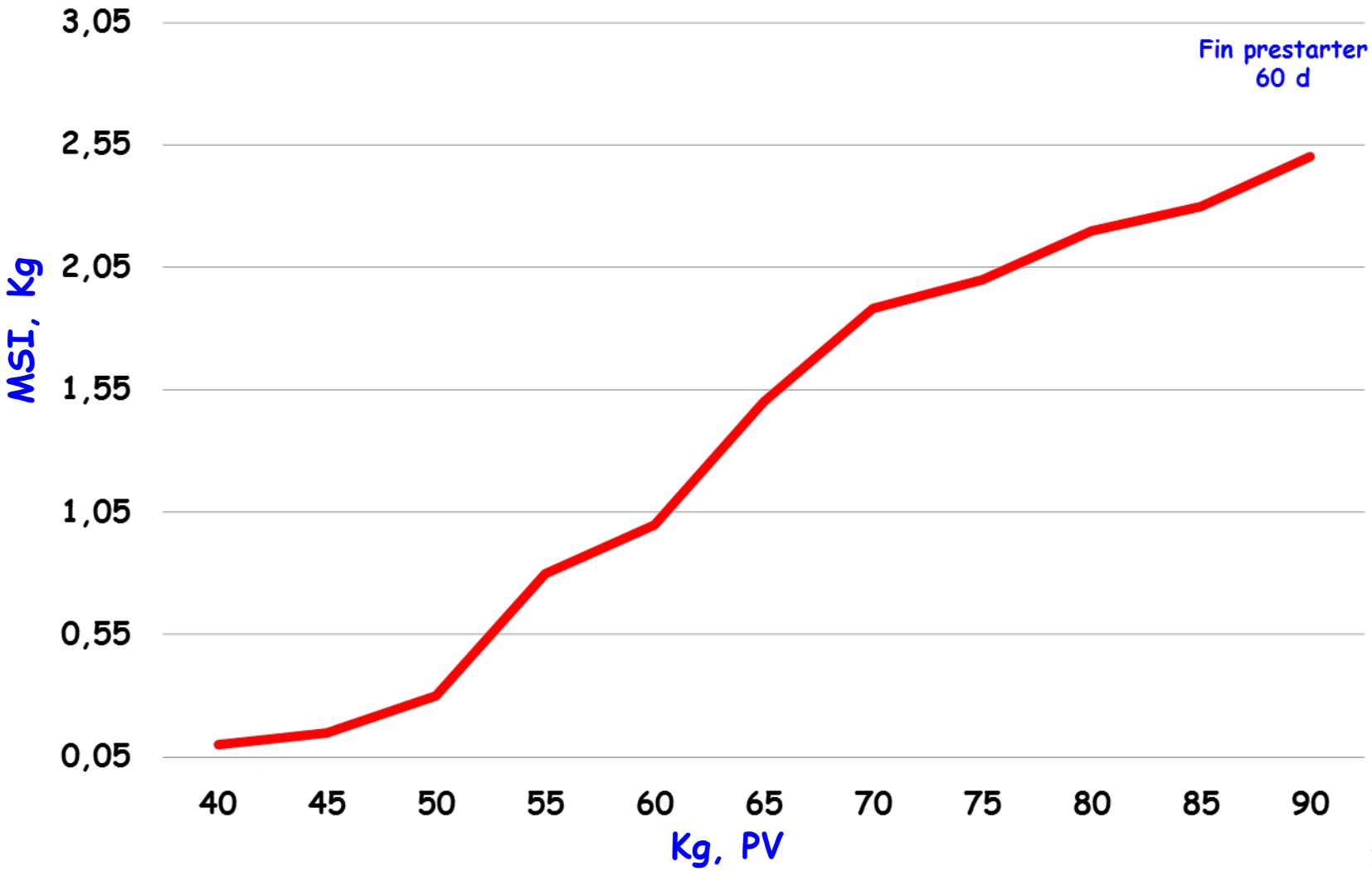


Alimentación

A mayor GMD durante el periodo de lactancia:

- ✓Mayor eficacia alimentaria (menor IC)
- ✓Menor incidencia de enfermedad
- ✓Mayor grado de bienestar

Evolución de la MSI (kg/d)



NRC 2001

Alimentación

- ✓ Necesidades energéticas para el mantenimiento del ternero varían con su PV y la GMD, en condiciones ambientales termoneutras (15-25°C) y temperatura corporal constante (38,5°C)

- ✓ Si la temperatura ambiental cae por debajo de 10-8°C, el ternero necesitará consumir más energía para mantener su temperatura corporal (enfriamientos)

- ✓ Igual para elevadas temperaturas ambientales

Alimentación

- ✓ Necesidades energéticas para el mantenimiento de un ternero entre 50 kg:

  $100 \text{ Mcal}/P^{0,75} = 1,88 \text{ Mcal/día EMm}$

- ✓ Necesidades energéticas para el crecimiento de un ternero con una GMD = 0,700 kg:

  $EMg = 2,30 \text{ Mcal/día}$

$EM_T = 1,88 + 2,30$ $\quad EM_T = 4,18 \text{ Mcal/día}$

En condiciones de termoneutralidad

Alimentación

- ✓ Utilizamos un LR con las siguientes características (%MS):

  PB 23,5%; Lactosa 49,9%; EE 19,10%

- ✓ EB (Mcal/kg MS) =0,057*PB+0,092*EE+0,0395*Lactosa

  EB (Mcal/kg MS) = 5,068 ≈ 5,1

  EM (Mcal/kg MS) = (5,1*0,9) = 4,6

  (Leche entera 5,37 Mcal EM, +13%)

Alimentación

- ✓ 1 kg LR tiene 4,6 Mcal EM y las necesidades del ternero son 4,18 Mcal/d en EM:

  4,18 Mcal/d /4,6 Mcal kg LR = 0,908 kg LR/d

  Con un consumo de 5 l/d; Reconstituir al 18,0%

  Con un consumo de 6 l/d; Reconstituir al 15,0%

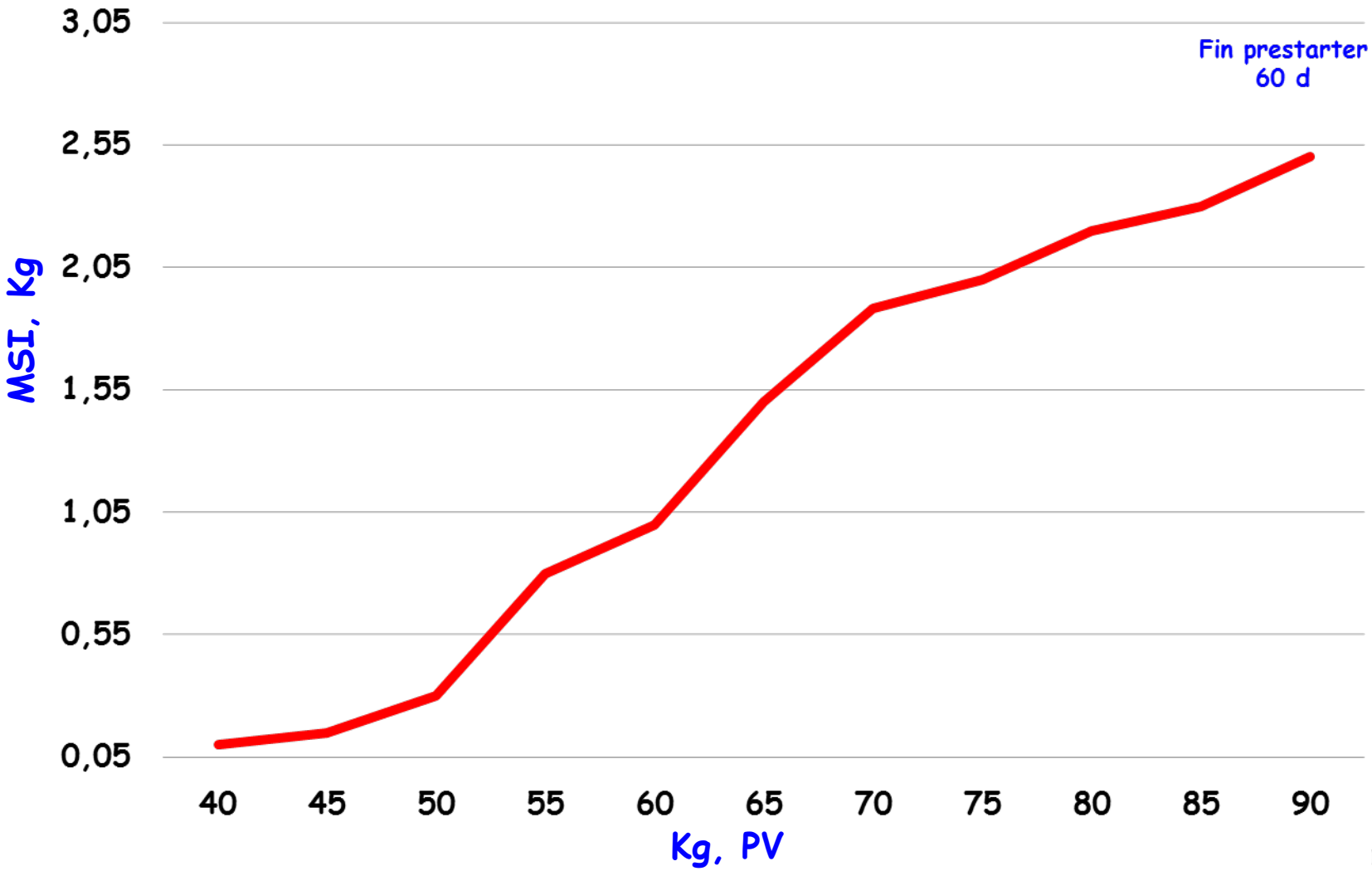
PORCENTAJE DE BAJAS

- ✓ Antes del destete, la mayor parte de las bajas se deben a problemas respiratorios y diarreas
- ✓ Probablemente, las diarreas estén más relacionadas con una mala sanidad, el manejo y condiciones de alojamiento, que con la cantidad de leche consumida
- ✓ Las bajas en invierno son más elevados, cuando se produce un déficit en los aportes energéticos
- ✓ Un bajo consumo de nutrientes favorece una mayor tasa de morbilidad y mortalidad, menor inmunidad celular
- ✓ La mortalidad aumenta a medida que empeora el bienestar de los terneros

Sistemas Intensivos de Producción de Ternero mamón

- ✓En los sistemas convencionales de alimentación láctea en terneros mamones, limita el consumo de leche para fomentar el consumo de alimentos sólido (pienso)

Evolución de la MSI (kg/d)



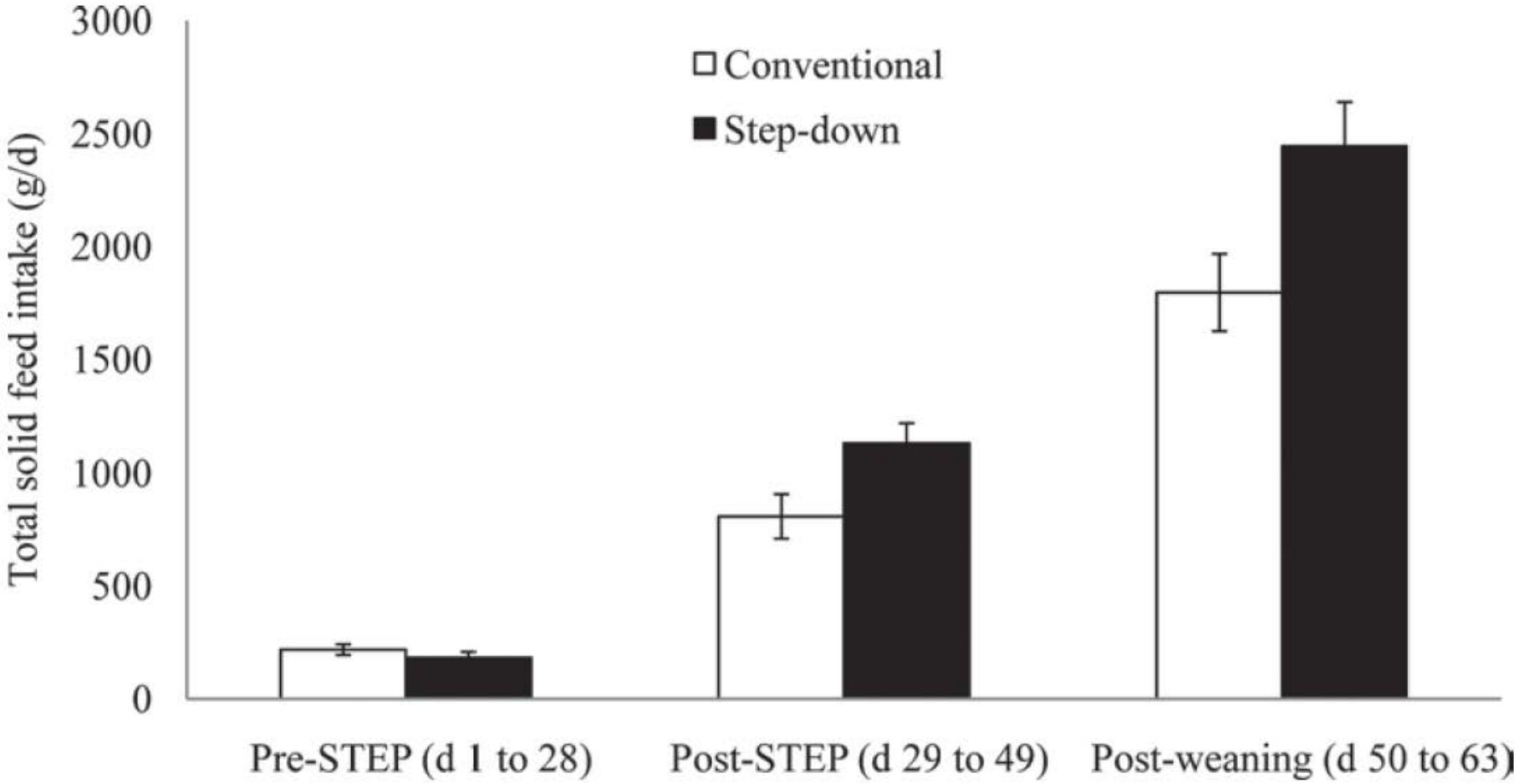
NRC 2001

Alimentación Sólida

- ✓A mayor consumo de prestarter, mejor desarrollo del rumen y mejor GMD en posdestete
- ✓Un destete gradual potencia el consumo de pienso prestarter posdestete, minimiza el estrés y la pérdida de peso
- ✓El consumo de pienso mejora con el agrupamiento de terneros, la presentación y la palatabilidad del mismo (Procesado de los HC, PB; aditivos)
- ✓A mayor edad de los terneros mayor aumento en el consumo de pienso, incluso con elevados consumos de leche

Consumo medio de starter en terneros, alimentados con un programa de leche convencional (10% leche) durante 44 d y un step-down 20% (24 d) +10% (20 d)

(Khan et al., 2011)



Características nutritivas de pienso *prestarter y starter*

Nutriente	Prestarter	Starter
PB (m)	16,5	14,5
PDIA % (m)	45	35
PDI (m)	11,5	10,0
UFC (m)	1,03	1,02
Almidón (m-M)	25-38	32-45
EE o MG (m-M)	2,5-6,0	2,5-6,0
FB (M)	4,0	5,0
PDIE/UFC	110	95
Lactosa (m)	3,0	-
Ca (m)	0,90	0,90
P (m)	0,45	0,45



Ternero Mamón

Índices	0-5 Semanas	5-12 Semanas
PV inicial (kg)	40-42	61-63
PV final (kg)	61-63	120-125
Periodo (días)	30	53
GMD (kg)	0,60-0,75	1,10-1,30
IT o IC	1,7-2,0	2,0-2,6
Mortalidad (%)	<8	<4
Consumo alimentos:		
Leche polvo-LR (kg)	15,5	
Pienso (kg)	190-210	
Heno (kg)	10-20	

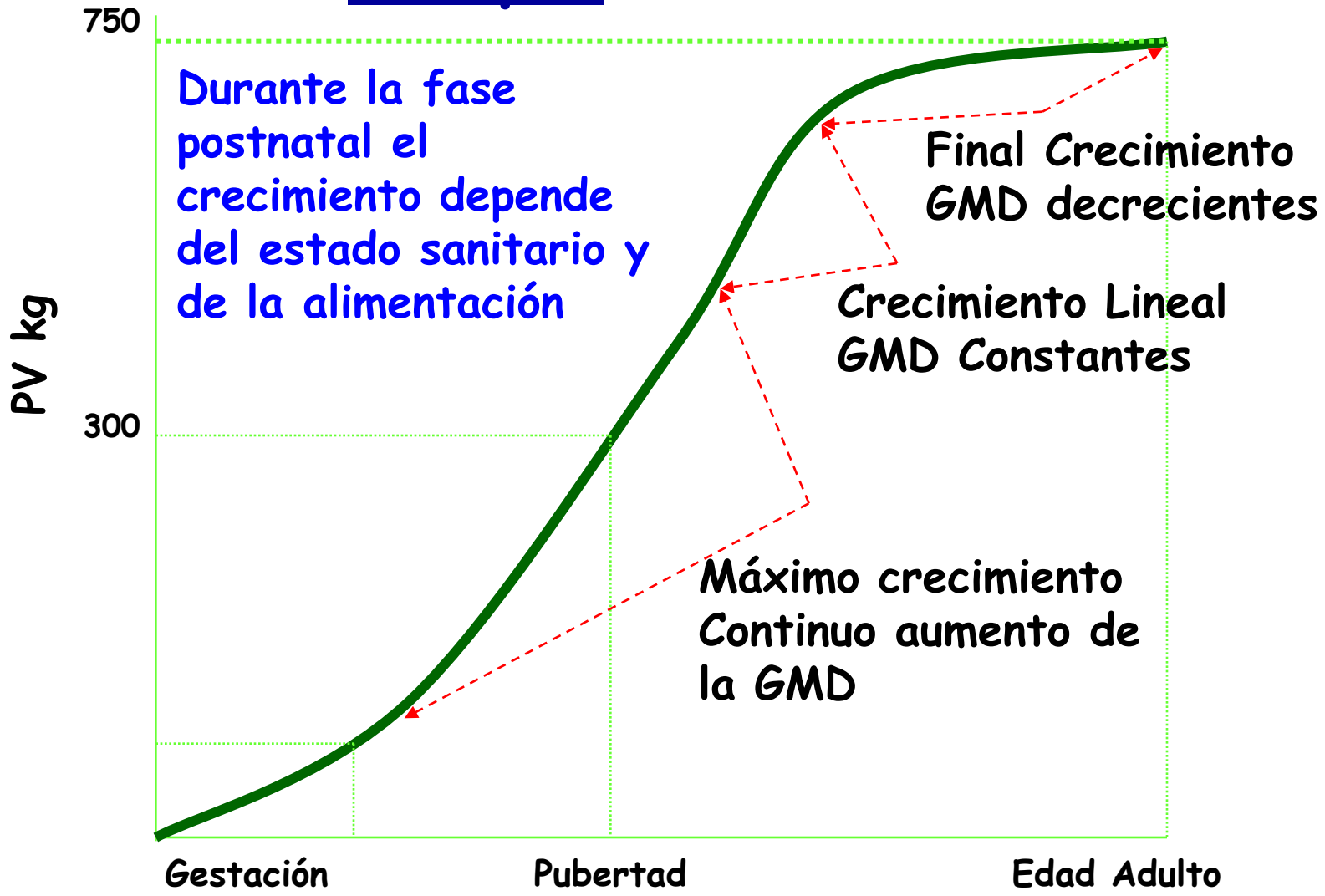
Razas Precoces al Engrasamiento

- Menor porcentaje de músculo en la canal
- Menor GMD
- Mayor velocidad crecimiento tejido adiposo
- Mayor capacidad de consumo
- Mayor IC (kg Pienso/kg peso vivo)
- Menor Peso Vivo al sacrificio

Cebo de Terneros

¿Cómo es el crecimiento del ternero durante su fase de cebo?

Evolución del crecimiento en función del tiempo (Pradal, M., 1989)



Terneros Pintos: Conversiones Fase 1

- ✓ PV_I = 100 kg
- ✓ PV_F = 178 kg
- ✓ GMD = 1,34 kg
- ✓ Consumo Medio P. Arranque= 5,5 kg/d
- ✓ IC = 4,10
- ✓ Duración periodo = 58 días

Terneros Pintos: Conversiones Fase 2

- ✓ PV_I = 178 kg
- ✓ PV_F = 386 kg
- ✓ GMD = 1,65 kg
- ✓ Consumo Medio P. Crecimiento = 6,8 kg/d
- ✓ IC = 4,12
- ✓ Duración periodo = 126 días

Terneros Pintos: Fase 3

- ✓ PV_I = 386 kg
- ✓ PV_F = 495 kg
- ✓ GMD = 1,19 kg
- ✓ Consumo Pienso Crecimiento = 8,7 kg/d
- ✓ IC = 7,31
- ✓ Duración periodo = 91 días
- ✓ Rdto. Canal = 51,7 %

Terneros Pintos: Conversiones

Items	Mamonera-Sacrificio	Cebadero-Sacrificio
PV_I, kg	54,67	178,0
PV_F, kg	495,0	495,0
GMD, kg	1,33	1,46
Consumo Pienso, kg/d	6,15	7,59
IC, kg/kg	4,62	5,20
Días Cebo	330	217