

# El Consumo de materia seca.

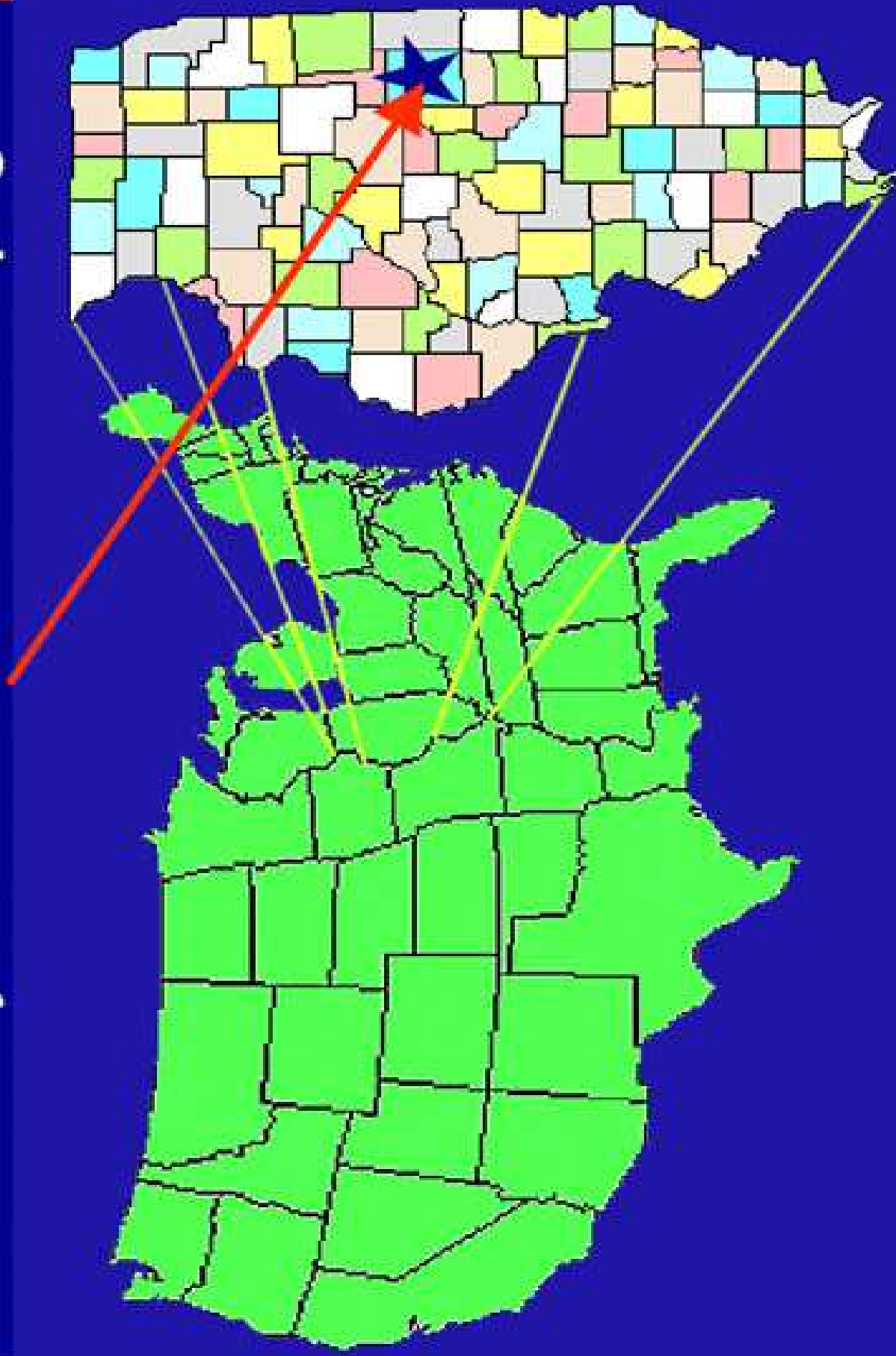
Claves para la  
formulación de raciones  
y el manejo de nutrientes

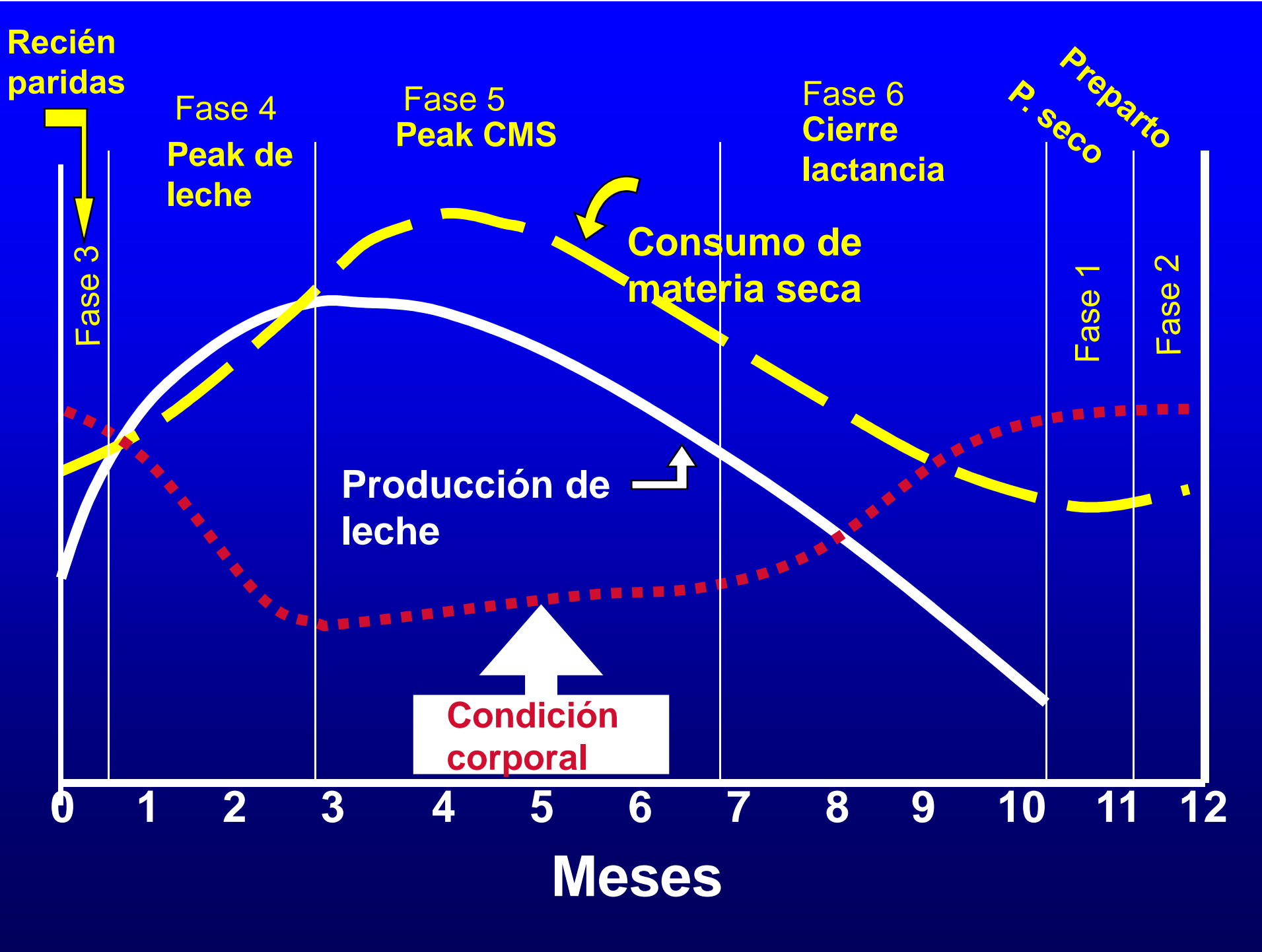
Jornadas Técnicas Cooprinsem 2014

*Mike Hutjens*  
*Extension Dairy Specialist*  
**University of Illinois**



# University of Illinois at Urbana-Champaign





# Consumo de materia seca en vacas Holstein (% PV)

- Vacas de alta producción 4,0%
- Vacas de baja producción 3,0%
- Vacas secas 2,0%
- Vaquillas; 12 a 24 meses 2,50%
- Vaquillas; 6 a 12 meses 2,75%
- Vaquillas; 3 a 6 meses 3,0%

# Consumo materia seca (NRC 1989)

Producción (kg/día 4%FCM)	Peso vivo (kg)			
	440	500	600	700
	----- kg MS / día-----			
22	14,5	15,9	17,3	18,1
33	17,7	19,5	20,9	22,3
44	21,9	23,2	24,1	25,0
50	--	26,8	28,2	29,6
60	--	--	32,3	33,6

# **Consumo de materia seca NRC 2001**

- **1 a 2 kg de mayor consumo de materia seca comparado con 1989**
- **CMS es ajustado por días en leche**
- **CMS ajustado por número de partos (1er parto vs. vacas adultas)**

# Guías de consumo de materia seca

- **1kg de MS = 2 a 2,5 kg leche**
  - 1,72 Mcal / kg MS
  - 0,78 Mcal / kg de leche (3,5% grasa 3,0% proteína)
- **Vacas en leche:**
  - $(0,0185 \times P.V. \text{ en kg}) + (0,305 \times \text{kg } 4\% \text{ FCM})$**
  - $4\% \text{ FCM} = (0,4 \times \text{kg leche}) + (15 \times \text{kg grasa})$**

# Consumo de materia seca

<u>Tiempo</u>	<u>1<sup>ra</sup> lact.</u>	<u>2<sup>da</sup> y + Lact.</u>
	-----	-----
	kg/vaca/día	-----
Semana 1	14,1	16,6
Semana 2	15,9	19,3
Semana 3	17,3	21,0
Semana 4	18,2	22,3
Semana 5	18,6	23,9



# CMS e Impuesto 6 K

Costo del CMS para mantención y su relación con la producción de leche:

6,5 kg para Holsteins (Impuesto de mantención)  
(CMS – 6,5 kg) multiplicado por 2 = kg de leche

**Ejemplo: (26,5 kg CMS – 6,5 kg) = 20 kg MS**  
**20 kg MS restantes x 2 kg = 40 kg leche**

Para Jerseys, el impuesto es de 4,5 kg (tamaño menor y menor requerimiento de mantención)

En pastoreo se puede agregar 2 a 3 kg de MS por caminatas.

# ¿Quién es Ever-Green-View-MY 1326?



# **Ever-Green-View My 1326 E.T.**

**Propiedad de Thomas Kestell, Waldo, WI**

## **Producción nacional de leche por vaca**

**32.805 lt. de leche (72,171 lb)**

**1.240 kg de grasa @ 3,78% (2728 lb)**

**974 kg de proteína verdadera @ 2,97% (2143 lb)**

# Factores de la materia seca



# Factores del CMS

- \* Consumo total de materia fresca / vaca puede ser de 60 kg al día (no aplicable a pastura y soiling)
- Vacas cojas pueden reducir su CMS en 3 a 4 kg
- Los mayores consumos ocurren después de la ordeña (15 a 20 por ciento por comida en 2x)
- 10 a 12 comidas por día con TMR y “buen” manejo de comedero
- 1 a 2 % del total de CMS como residuo en comederos sin señales de selección (Penn State Box)
- Superficie suave de comedero (1 kg más de consumo)

# Concentración de nutrientes y CMS

## Consumo materia seca total (kg)

19,5

20,5

21,4

---

Proteína Cruda (%)	16,8	16,0	15,4
Energía neta (Mcal/Kg.)	1,68	1,61	1,54
Calcio (%)	0,70	0,67	0,64
Fósforo (%)	0,42	0,40	0,39

# Concentración energética y CMS

Concentración energética (Mca/lkg)	CMS (kg)	Contenido de energía (Mcal)	Producción de leche (kg)
1,72	22,7	39	38,5
1,72	20,4	35	33,6
1,76	20,4	36	34,5
1,67	22,7	38	37,2
1,67	18,1	30	27,2

# CMS y espacio de comedero

Dr. Rick Grant, Miner Institute

- El consumo de materia seca de una vaca adulta (24,8 kg) con un espacio de comedero de 57 cm no disminuyó hasta que este se redujo a 38 cm (bajó a 24,0 kg)
- Vacas de primera lactancia comenzaron a disminuir su CMS cuando se movieron de un comedero de 57 cm (24,0 kg) a uno de 52 cm (22,8 kg) por vaca y disminuyó a **18,9 kg** por vaca por día con 38 cm de espacio de comedero
- Soluciones:
  - Separar vacas adultas de vacas de primera lactancia
  - Reducir carga a  $< 100\%$



## **Efecto del estrés calórico sobre el consumo de materia seca y el balance energético (27 kg leche)**

<b>Temp (C°)</b>	<b>Mant (% 68)</b>	<b>CMS requerido</b>	<b>CMS esperado</b>	<b>Leche (kg)</b>
<b>20</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>27</b>
<b>30</b>	<b>111</b>	<b>42</b>	<b>37</b>	<b>23</b>
<b>35</b>	<b>120</b>	<b>43</b>	<b>36</b>	<b>18</b>

# Efecto del contenido de humedad y materia seca de la ración

- Rango óptimo de humedad de la ración es de 45 a 50% (rango 40 a 55%)
- Alimentos fermentados pueden disminuir el CMS con más de 55% humedad en TMR
- Si la ración es muy húmeda o muy alta en alimentos fermentados, diluir con alimentos más secos
- Si la ración es muy seca, agregar agua (partir con 3 a 4 litros por vaca y observar respuesta)
  - La alimentación puede ser más inestable en condiciones de estrés calórico
  - Menor selectividad puede ocurrir



0 hr



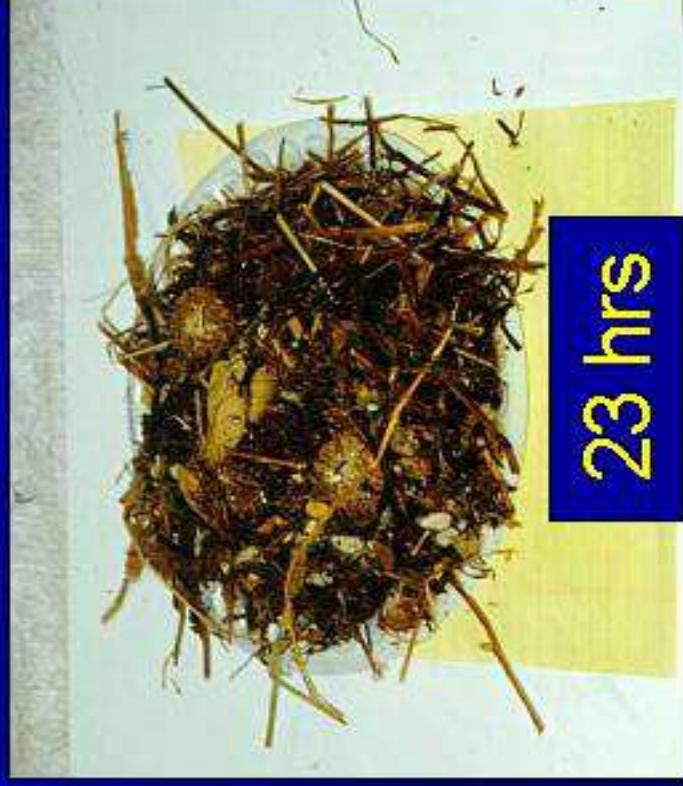
6 hrs



12 hrs



18 hrs



23 hrs

# Minimizando la selectividad

- Alimentar más frecuentemente (preguntar al rebaño)— si la materia seca cambia más de 1 kg
- Mover la comida más frecuentemente
- Reducir el tamaño de partícula del forraje (2 a 3 cm)
- Agregar agua (3 a 4 litros por vaca)
- Considerar el uso de melaza (0,5 a 1 kg por vaca)
- Remover alimento rechazado más frecuentemente

# Consideraciones a pastoreo

- **Cantidad de materia seca del pasto**
  - 90% de la producción esperada: 50% MS pasto
  - 75% de la producción esperada: 75% MS pasto
  - 50% de la producción esperada: 90% MS pasto

Pastura de alta calidad: 3 a 3,5% PV MS de la pastura  
(600 kg x 3,25% = 19,5 kg MS x 2 kg / kg MS = 39 kg de leche)

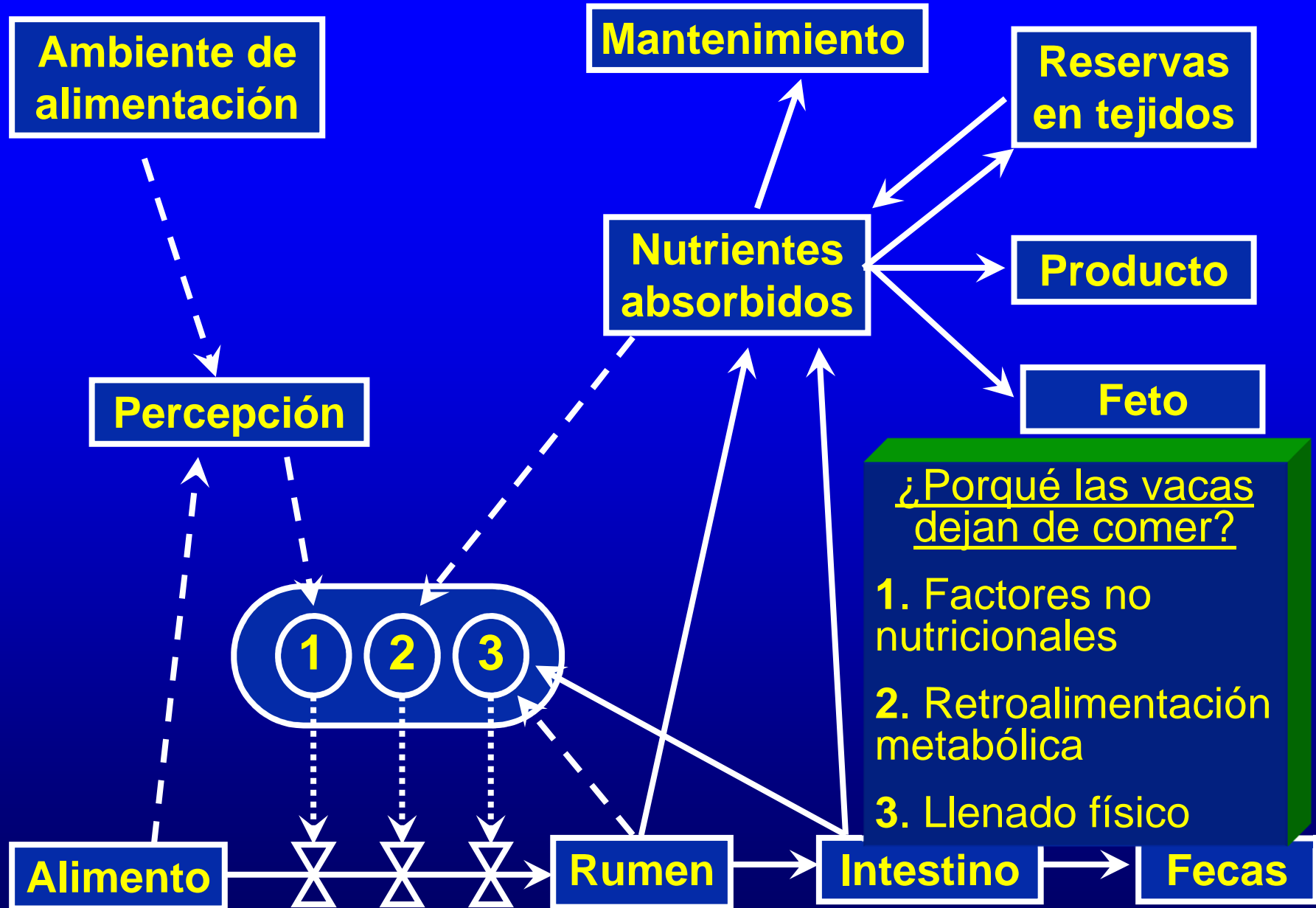
- Rotar pastoreo con cada ordeña (Sistema de pastoreo intensivo)
- Considerar seguirlo con vaquillas o vacas secas
- Agua y sombra en el potrero son importantes

# Manejos de la nutrición en sistemas a pastoreo

- **Holstein**
  - < 20 kg leche es energía
  - > 20 kg leche es PNDR y energía (grasa)
- **1 a 2 kg MS para forrajes toscos (heno/ensilaje/paja)**
- **Manejar el impacto del almidón en el pH del rumen**
- **Leer las vacas**
  - Puntaje de bostas
  - Test de grasa y proteína en leche
  - Nitrogeno ureico en leche

**¿Porqué dejan  
de comer las  
vacas ?**







**¿Qué pasa si las  
vacas comen  
demasiado?**



# Áreas a revisar

- Revisar peso del alimento y contenido de materia seca de alimentos húmedos
- Pesar residuo y observar si hay selección
- Preguntar si la condición corporal ha cambiado
- Determinar si la tasa de pasaje es alta (forma física de la ración, lavado de bostas y valores de la ración)
- Buscar signos de acidosis ruminal (score de bostas, valores de la ración, fibra efectiva, etc.)
- Revisar eficiencia de consumo (kg leche/kg de MS)
- Considerar los días en leche

**Mediciones  
económicas  
de la  
alimentación**



# Midiendo la alimentación

- **Costo de la alimentación por día** (valor limitado)
- **Costos de alimentación por Kg de leche** (refleja producción de leche, reducción de los costos de alimentos)
- **Costo de alimentación por kilo de MS** (Refleja la selección de ingredientes de la alimentación)
- **Ingreso sobre los costos de alimentación** (Refleja el margen de utilidad)
- **Eficiencia de alimentación** (evalúa conversión de alimento en producción de leche)

# Benchmarks de alimentos--2014

	kg MS	\$/ kg MS	\$ / día (CL\$)
Forrajes	12,7	0,23	6,48 (3630)
Energía del grano	4,5	0,23	2,29 (1284)
Subproductos	2,5	0,31	1,70 (951)
Sup. proteicos	2,5	0,38	2,05 (1149)
Min/vit/aditivos	0,5	0,88	0,88 (493)
Formulación de ración			0,22 (124)
<b>Total</b>	<b>22,7</b>		<b>13,63 (7632)</b>

# Economía de la alimentación-2014

Costo de alimentación por vaca/día \$6,18

Costo de alimentación por kg MS \$0,26

Producción de leche 36 kg 32 kg

Costo de alimentación por kg \$ 0,172 \$ 0,196

Ingreso sobre costo alimentación(\$20/45 kg) \$12,27 \$ 11,17

Eficiencia de alimentación (kg leche/kg MS) 1,60 1,40

# Economía de la eficiencia de alimentación

(32 kg leche, 28 cent kg MS)

Eficiencia de alimentación (kg leche/kg MS)	CMS (kg/día)	Diferencia (ahorro/día)
1,20	26,4	
		<b>\$1,04</b>
1,40	22,7	
		<b>\$0,76</b>
1,60	20,0	

# **Eficiencia alimentación**





# Eficiencia Lechera

Eficiencia lechera: Kilos de leche corregida por grasa dividido por kilos de MS consumida

Grupo de alta, vacas adultas	>	1,7
Grupo de alta, 1 <sup>era</sup> lactancia	>	1,6
Grupo de baja, todas las vacas	>	1,2
Rebaños TMR un solo grupo	>	1,5
Vacas recién paridas (< 21 días)	<	1,5
Vacas problema	<	1,3

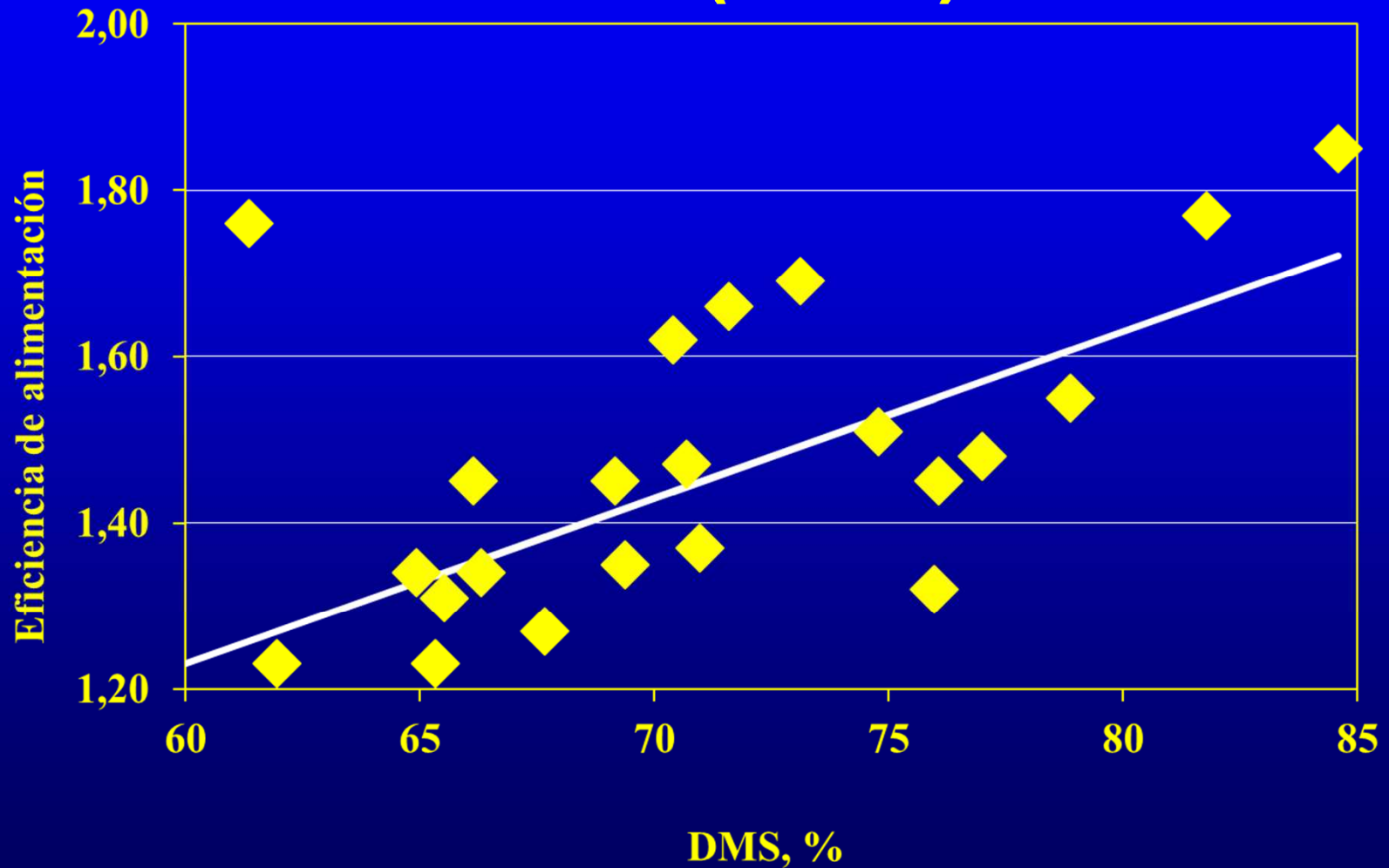
**Ejemplo: 30 kg leche / 20 kg CMS = 1,5**

**3,5% FCM = (0,4324 x kg de leche) +  
(16,216 x kg grasa en leche)**

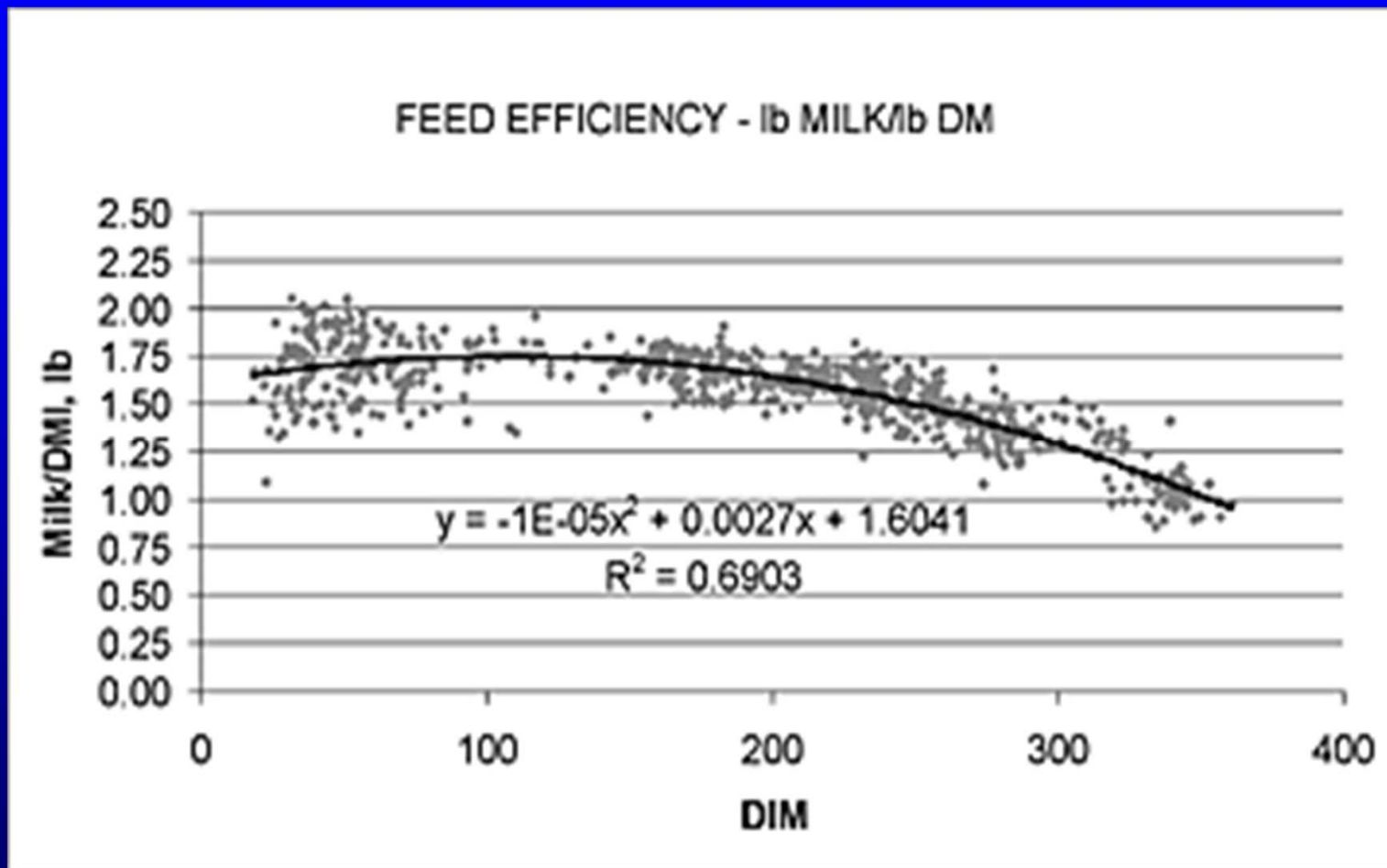
# Factores que afectan la eficiencia alimenticia

- Producción de leche
- Consumo de alimento
- Digestibilidad del alimento
- **Días en leche**
- **Calidad del forraje**
- Cantidad de forraje
- Edad de las vacas
- Nivel de proteína
- **Mastitis**
- Cambio de condición corporal
- Alto test de grasa
- **Acidosis ruminal**
- Estrés ambiental
- Ejercicio / Pastoreo
- Preñez
- bST
- Aditivos

# Eficiencia de alimentación y digestibilidad de la materia seca (DMS)



# Eficiencia de alimentación y días en leche



Jim Linn and Bennet Crochet, U of MN & Hubbard

# Impacto de la cantidad y tipo de la proteína

	BPC (14,8)		MPC (16,8)		APC (18,7)	
	AdS	APB	AdS	APB	AdS	APB
Ef. alimen	1,59	1,64	1,58	1,65	1,61	1,69
Vacas alta	1,68	1,81	1,69	1,67	1,69	1,76
Vacas baja	1,55	1,61	1,57	1,61	1,53	1,65
NUL	192	175	237	235	314	278

**Clark, Illinois**

# Rumensin y eficiencia de alimentación

Nivel Rumensin	0	11g/t	15 g/t	22g/t
CMS (kg)	20,0	19,7	19,5	19,2
Prod leche (litros)	29,5	30,3	30,4	30,7
Grasa (%)	3,65	3,53	3,49	3,38
Proteína(%)	3,15	3,13	3,13	3,10
3,5% FCM (kg)	30,0	30,4	30,3	30,0
Ef. Alim. (kg / kg)	1,50	1,54	1,56	1,56
Mejora (%)	----	2,0	2,5	4,0

# Levaduras y Eficiencia Lechera (South Dakota)

- 38 vacas Holstein
- Sometidas a estrés calórico, 120 días en leche

	Control	Grupo levaduras
Leche CE (kg/day)	33,4	34,2
CMS (kg)	23,1	22,1
Ef. alimentación	1,47	1,55
IOFC (\$/vaca/día)	US\$3.79	US\$4,08

# Efecto del estrés calórico sobre el CMS y el balance energético (27 kg leche)

---

Temp (C°)	Energía Mantén.	CMS Requerido	CMS Esperado	Leche (kg)	DE
20	45	18	18	27,2	0,7
30	50	19	17	23,1	0,6
35	54	20	16	18,1	0,5

---

Hutjens, 2003



# Información diaria de datos tomados en campo

Corral (#)	Edad (grupo)	Vacas (N°)	CMS (kg)	Leche (kg)	CMS (días)	FE (kg/kg)
1	Vaca	390	26,2	54,9	56	2,10
2	Vaca	399	27,8	45,4	148	1,65
3	Vaca	393	23,3	30,4	357	1,30
4	Vaca	402	26,9	45,4	228	1,75
5	Vaquilla	390	23,4	39,9	218	1,70
6	Vaquilla	428	23,9	34,5	359	1,44
7	Vaquilla	386	21,2	37,6	100	1,77
8	Hospital	56	17,5	20,4	62	1,17

# En resumen para optimizar la materia seca

- Dietas de transición / desordenes metabólicos
- Calidad del forraje (DFDN @ 30 hrs:
  - > 50 para leguminosas/pradera; ensilaje maíz > 55%
- Óptimo de fibra (19-20% FDA; 28-34% FDN, y 3 a 4% lignina)
- Almidón (20 a 26%), fibra soluble (8 a 12), azúcar (4 a 6%); y FDN (36 - 40%)
- Alimentación TMR / día (2 a 3 veces/día)
- Manejo de la materia seca de la ración (40 a 55%)