



Actualización de aditivos alimenticios

Jornadas Técnicas Cooprinsem 2014

Mike Hutjens

Extension Dairy Specialist

University of Illinois Extension

Definición de aditivo alimenticio

**Ingrediente alimenticio que
tiene un rol no nutricional**

Razonamiento de los aditivos alimenticios

- “Encubre manejos pobres”
- “Sólo paga menos de 10 centavos por vaca”
- “Si yo uso todos los aditivos que Hutjens recomienda, mis vacas producirían en promedio 130 libras de leche”
- “Mejora la ración mientras mejora la producción, sanidad, o el crecimiento”

Uso de Aditivos en EEUU.

(Estudio de mercado Hoard's 2013)

	2006	2012
Buffers	41	39
Levaduras	28	32
Rumensin	15	25
Niacina	9	12
Probioticos	11	12
Secuestrante de micotoxinas	11	23
Productos aniónicos	3	6
No usan	11	9

El programa hoy

- **Cuatro R's en la selección de aditivos**
- **Midiendo variaciones**
- **Lista de aditivos de Hutjens (si, según se necesiten y se observe)**
- **Decisiones “yo también”**
- **Actualización de aditivos**

Cuatro R's



Respuesta

- Mejora digestión ruminal
- Producción de leche o prueba
- Reduce estrés
- Mejora salud
- Respuesta en crecimiento
- Mayor consumo de alimento

Retornos



- Relación Costo: Beneficio
- Animales objetivo
- Retornos no económicos

Aumento en producción de leche requerido para recuperar el costo de varios aditivos con distintos precios de leche

Costo Aditivo US\$/vaca/día	Precio leche (US\$/kg)		
	0,44	0,37	0,31
	Kg leche/vaca/día		
0,03	0,045	0,091	0,091
0,06	0,136	0,181	0,181
0,10	0,227	0,272	0,318
0,30	0,680	0,816	0,953

Investigación (Research)

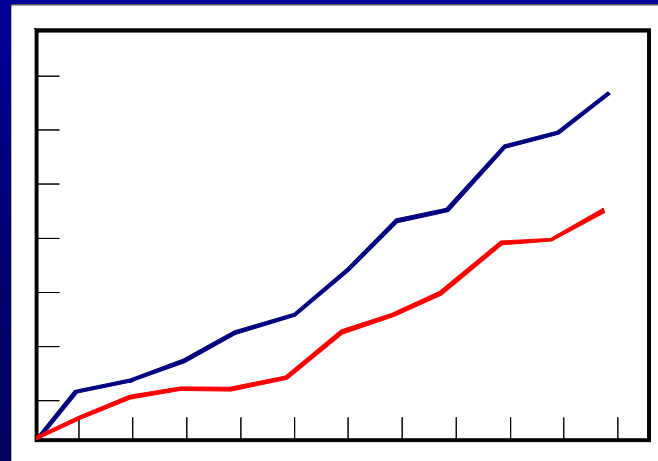
A photograph of a dairy farm aisle. Two people, a man and a woman, are walking towards the camera in the center of the aisle. They are wearing light-colored shirts and dark overalls. The aisle is flanked by rows of cows in metal stalls. The floor is made of concrete with metal grates. The lighting is bright, and the overall scene is clean and organized.

- Controlada
- Imparcial
- Estadística

Resultados

- Registros CLO
- Resumen de salud del rebaño
- Gráficos

		STAGE OF LACTATION PROFILE				TOTAL	
		1 st 30 th	2 nd 30 th	3 rd 30 th	4 th 30 th	NO th 30 th	TOTAL
NUMBER	PRE-LACT	2	4	4	6	6	22
	POST-LACT	2	5	3	9	1	20
MILKING	BY LACTS	6	5	6	19	2	38
	PER LACT	10	18	19	34	9	80
AVERAGE	PRE-LACT	65	67	59	49	42	59
	POST-LACT	74	70	66	50	38	60
MILK	BY LACTS	76	83	69	52	35	63
	PER LACT	69	70	65	50	38	60
LACTATION	PRE-LACT	3.8	3.1	3.3	3.5	3.6	3.5
	POST-LACT	3.0	3.0	2.9	3.0	3.1	3.0
S	PRE-LACT	4.1	3.4	3.5	3.7	3.7	3.7
	POST-LACT	3.1	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1
P	PRE-LACT	4.3	3.7	3.6	3.7	3.8	3.8
	POST-LACT	3.2	3.1	3.0	3.0	3.1	3.1
PROFIT	PRE-LACT	4.1	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7
	POST-LACT	3.1	3.0	3.0	3.0	3.1	3.0
SCC	PRE-LACT	2.5	2.3	1.9	1.7	4.5	2.1
	POST-LACT	2.6	2.1	2.4	2.2	3.6	2.4
SCR	PRE-LACT	3.0	2.3	1.8	2.3	4.1	2.2
	POST-LACT	2.8	2.2	1.9	2.0	4.0	2.3
SCCS	PRE-LACT	3	3	2	3	11	11
	POST-LACT	30	21	0	6	38	11



Variaciones

Tipo 1 / Tipo 2

Meta análisis



Error tipo uno

Utilizado, pero no hubo respuesta en leche o en sus componentes

Error tipo dos

Hubo respuesta en producción de leche, pero no fue por el aditivo

Pasos para evaluar un producto

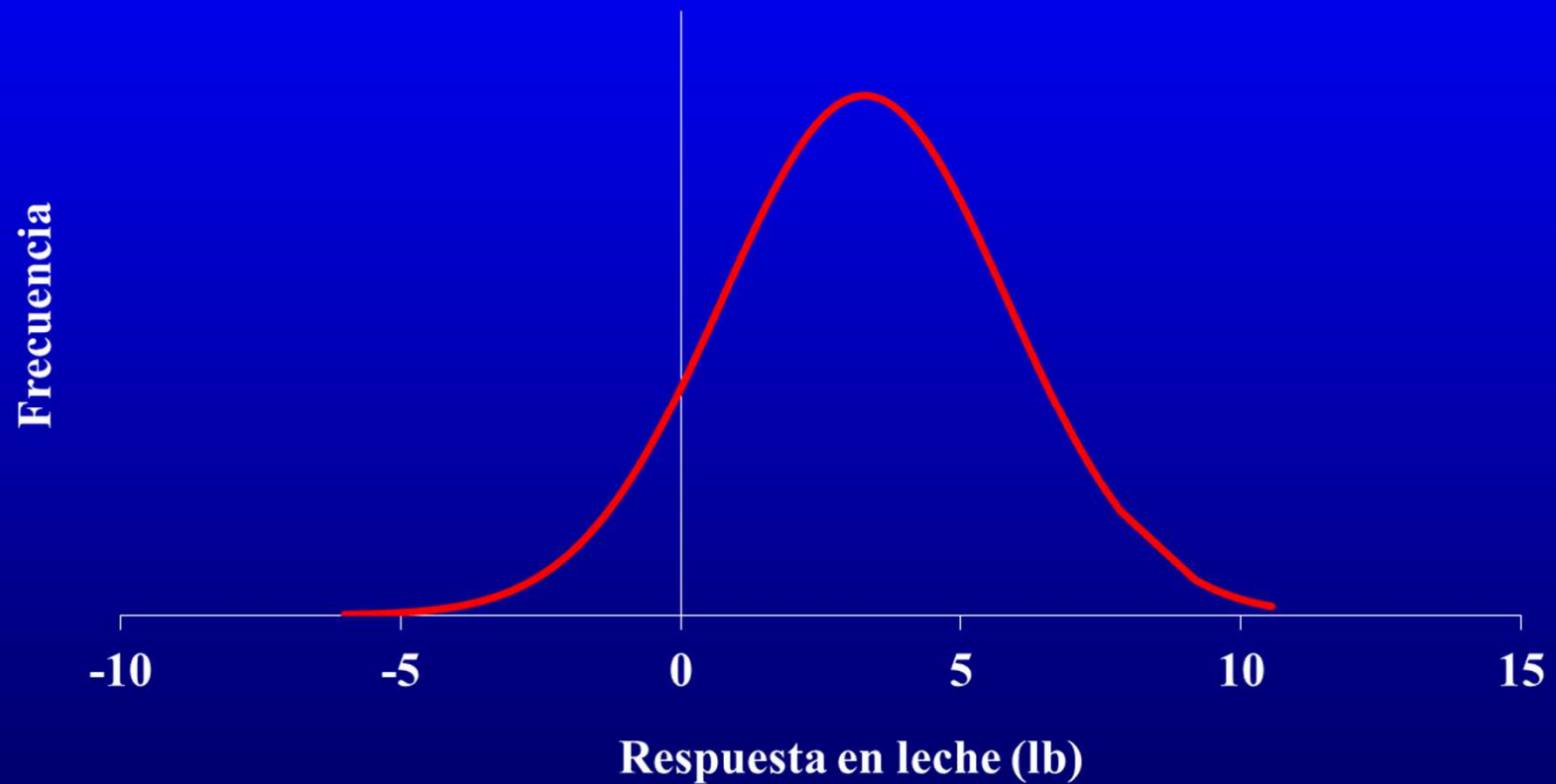
(Gracias a David Galligan)

- **Entender todos los efectos en el Sistema productivo**
- **Obtener información sobre los productos**
- **Determinar un presupuesto parcial**
- **Análisis de sensibilidad**
- **Desarrollar un sistema de monitoreo para evaluar respuesta en producción**

Información

	BST	Bicarbonato
# de ensayos	16	15
Respuesta en leche kg	3,9	1,45
Desviación estandar	2,10	1,16
Coeficiente de variación	54%	78%
Aumento en CMS kg	0,60	0,36
US\$/día Producto	\$ 0,40	\$ 0,05
Estudio	Chilliard, 1988	Hutjens, 1987

Bicarbonato de sodio



Bicarbonato tipo 1 y tipo 2

(Costo de cometer un error)

- 12 reportes de estudios
- 0,75% bicarbonato de sodio
- 0,29 centavos por libra (leche)
- 0,15 centavos por kilo (comida)

Errores bicarbonato tipo I y II

Por encima del umbral de rentabilidad (rentable)

Por debajo del umbral de rentabilidad (no rentable)

Alimento con bicarbonato

CORRECTO

INCORRECTO

Error tipo I

(\$0,05/vaca/día)

No alimento con bicarbonato

INCORRECTO

Error tipo II

(\$0,30/vaca/día)

CORRECTO

Errores Niacina Tipo I y II

Por encima del umbral de rentabilidad (rentable)

Por debajo del umbral de rentabilidad (no rentable)

Alimento 12 g	CORRECTO	INCORRECTO Error tipo I (\$0,14/vaca/día)
No alimento 12 g	INCORRECTO Error tipo II (\$0,20/vaca/día)	CORRECTO

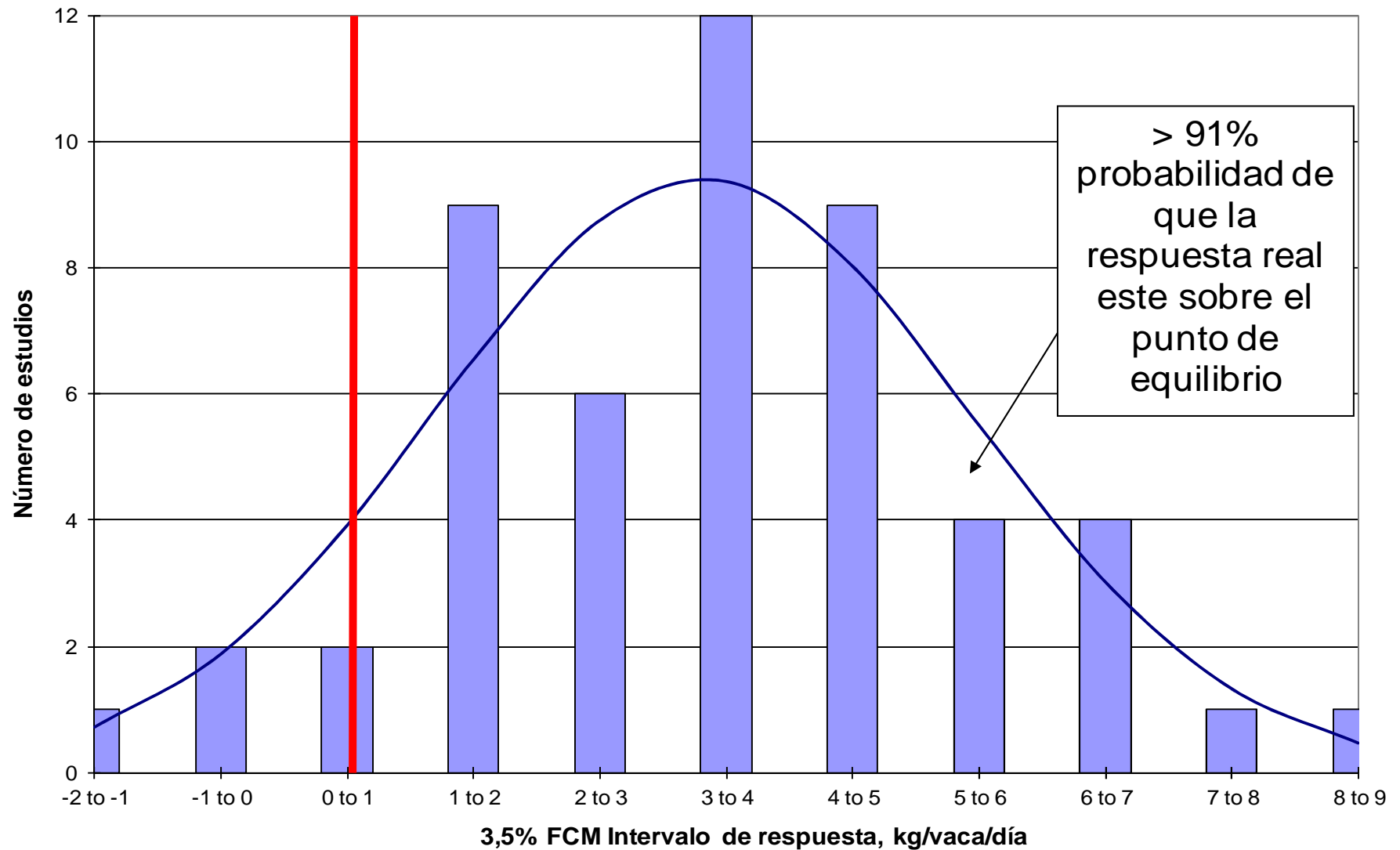
Meta análisis Niacina

(Schwab y Shaver. 2005. Prof AnSci 21:2391)

- 27 estudios (1980 - 1998)
- 12 gramos (6 gramos no fueron efectivos)
 - Aumenta 0,5 kg leche, $P = 0,06$ (rango -0,18 a + 1,4 kg)
 - Aumenta 26 g grasa, $P = 0,01$
 - Aumenta 17 g proteína, $P = 0,08$
 - Eficiencia de alimentación aumenta 0,03 unidades
 - En el 54% de los estudios el punto de equilibrio es de 1 centavo por g

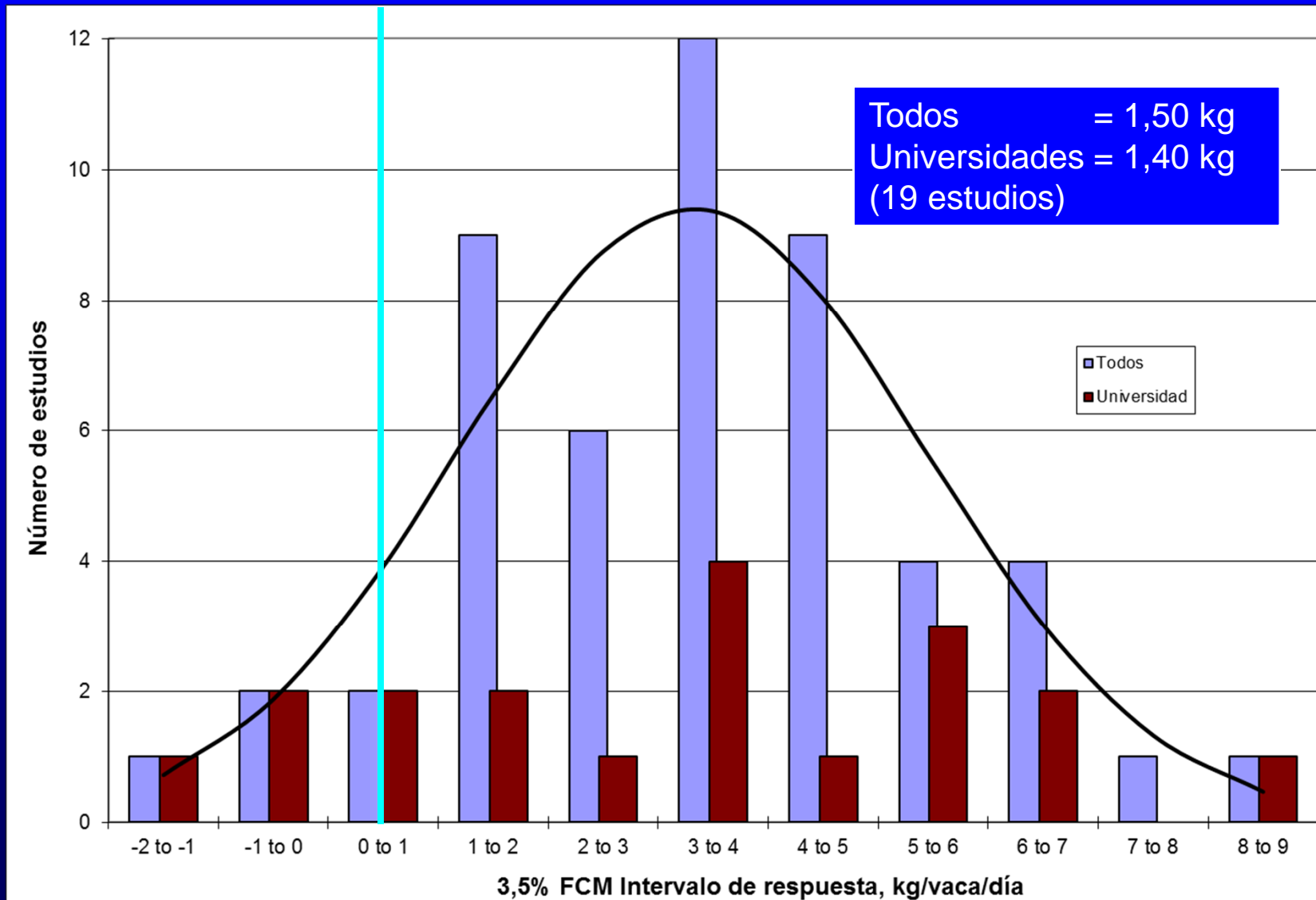
Estudios lecheros sobre Levaduras

N = 51 estudios, Promedio = 1,5 kg FCM



Estudios lecheros sobre Levaduras

N = 51 estudios, Promedio = 1,5 kg FCM



Errores tipo I y II

Por encima del umbral de rentabilidad (rentable)

Por debajo del umbral de rentabilidad (no rentable)

Usar levaduras

CORRECTO

INCORRECTO

Error tipo I

(\$0,01/vaca/día)

No usar levaduras

INCORRECTO

Error tipo II

(\$0,35/vaca/día)

CORRECTO

Monensina

- 1. Función:** Mejora la eficiencia de alimentación en vacas lactantes, reduce cuadros de cetosis y de desplazamiento de abomaso en vacas en transición al cambiar la fermentación ruminal y la selección de microorganismos. La producción de leche puede aumentar en 2,2 libras por día. Controla coccidiosis en terneros y vaquillas.
- 2. Dosis:** 11 g a 22 g por ton de materia seca total de la dieta consumida (250 a 400 mg / vaca / día); dosis menores en terneros y vaquillas
- 3. Costo:** 1 centavo por 100 mg por día
- 4. Relación Costo – Beneficio:** 5 es a 1
- 5. Estrategia de alimentación:** Ofrecer a vacas secas (reduce desórdenes metabólicos) y vacas en lactancia (eficiencia de alimentación) mientras se monitorean los componentes de la leche para evaluar niveles óptimos de monensina.
- 6. Estado:** Recomendado

Meta análisis para Monensina

Rendimiento lechero (Duffield et al. 2008. JDS. 91:1347)

- 36 papers, 71 pruebas, y 9677 vacas
- Consumo materia seca - 0,304 kg
- Producción de leche + 0,712 kg
- Test grasa en leche - 0,13%
- Test proteína en leche - 0,03%
- Eficiencia de alimentación + 2,5%
- Puntaje Cond. Corporal +0,01/+0,06 kg
- Composición de ácidos grasos en leche
 - Ácidos grasos cadena corta -1 to 12%
 - Linoleico + 22%

Meta Análisis para Monensina

Respuestas metabólicas (Duffield et al. 2008. JDS. 91:1334)

- 59 estudios, 45 pruebas, y 4000 vacas
- Ácido beta hidroxibutirico - 13%
- Acetoacetato - 7%
- Ácidos grasos no esterificados- 7%
- Glucosa sanguínea + 3%
- Sin cambios en insulina, colesterol, calcio o niveles de nitrógeno ureico en leche

Meta Análisis para Monensina

Criterio de respuesta (Duffield, 2008)

- Método de alimentación
 - CRC & top dress > TMR
- Etapa de lactancia
 - Transición y lactancia temprana
- Dieta
 - Pastoreo
- Nivel de forraje (resumen IL)
 - Dieta baja en forraje + 0,70 kg
 - Dieta alta en forraje + 1,50 kg

¿Qué
Aditivo(s)



Evaluando aditivos

- Función
- Nivel
- Costo
- Costo/
beneficio
- Estrategia
- Estado



El estado actual está clasificado de las siguientes maneras.

Recomendado

Incluir según sea necesario

Experimental

Investigación y estudios adicionales son necesarios

Evaluativo

Monitorear en situaciones individuales y específicas

No recomendado

Escasa respuesta económica para el uso actual

**La decisión de
Hutjens:
Aditivos
alimenticios**



Aditivos recomendados

- **Buffers ruminales**
- **Levaduras**
- **Monensina (Rumensin)**
- **Inoculante de ensilajes**
- **Biotina**
- **Minerales orgánicos traza**

Las prioridades de Hutjens

1. Impacto ruminal
 - 1a Rumensin
 - 1b Levaduras
 - 1c Bicarbonato de sodio /S-carb
- 2 Inoculante para ensilajes
3. Minerales orgánicos traza (Zn, Se, y Cu)
4. Biotina

Lista Hutjens “Según necesidad”

- Propylene glycol (300 a 500 ml)
- Propionato de calcio (150 gramos)
- Niacina (3 g protegida; 3 g sin proteger)
- Secuestrante de micotoxinas (minerales de arcilla o components de células de levaduras MOS)
- Colina protegida (15 g por día)
- Productos aniónicos / sales (cantidad varía)
- Preservativos en base a ácidos (bolos de heno y maíz grano húmedo (0,5 a 1%))

Lista Hutjens' “en observación”

- **Compuestos de aceites esenciales (0.5 a 1.5 g)**
- **Probióticos (productos microbianos de alimentación directa)**
- **Enzimas**
- **Hidroxido de Metionina análoga**
- **Cromo**

Que es lo nuevo en aditivos

- **Bicarbonato de Sodio ofrecido como 0,75% CMS (niveles más altos mientras mayores sean los consumos); considerar libre elección (< 50 g/vaca/día)**
- **Niacina rumino protegida puede ser más efectiva (85-93 es destruída por los microorganismos del rumen)**
- **Se pueden necesitar niveles más altos de cultivo de levaduras en aplicaciones topdressing**
- **Alimentación directa de AND microbiano (finger printing)**
- **Vienen nuevas enzimas de celulosa**

Dilema “Yo también”



Dilema “Yo también”

- Fase 1: Existe investigación sólida sobre un aditivo que gastó miles de dólares en apoyo a la investigación.
- Fase 2: Aplicaciones de campo son exitosas y comunmente recomendadas.
- Fase 3: “Nuevos” productos surgen indicando el mismo proceso biológico, pero más económico.
- Tu turno: ¿Qué harías como educador, representante de alimentos, y/o productor?

Ejemplo de productos “yo también”

- Buffers
 - Bicarbonato de sodio
 - Carbonato de potasio
- Levaduras
- Inoculante de ensilajes
- Grasas inertes
- Probióticos

Elecciones “Yo también”

- Elección 1: Voy a continuar comprando aditivos basados en investigaciones
 - Reconoce la importancia de la investigación
 - Apoyar a compañías que pagan sus “cuotas”.
- Elección 2: el límite inferior es económico, y voy a comprar el aditivo equivalente más económico
- Elección 3: Yo voy a recomendar la Marca XX por que...

Actualización de aditivos



Nivel de micotoxinas

- DON (vomitoxina) < 6,0 ppm
(partes por millón)
- Aflatoxina < 20 ppb
(partes por billón)
- Toxina T-2 < 100 ppb
- Zearalenona < 300 ppb

Agentes de descarga

(Secuestrante de micotoxinas)

- Compuestos en base a arcillas como bentonita, zeolitas y aluminosilicatos de calcio (50 a 225 gramos / vaca / día)
- Extractos de la pared celular de levaduras (también llamados MOS y glucomananos) son efectivos cuando uno se enfrenta a toxina T2, DON y zearalenona (10 gramos/vaca/día)

¿Qué es lo nuevo?

- Fuentes de fibra de alga
- Productos detoxificadores de enzimas específicas

Signo de micotoxinas

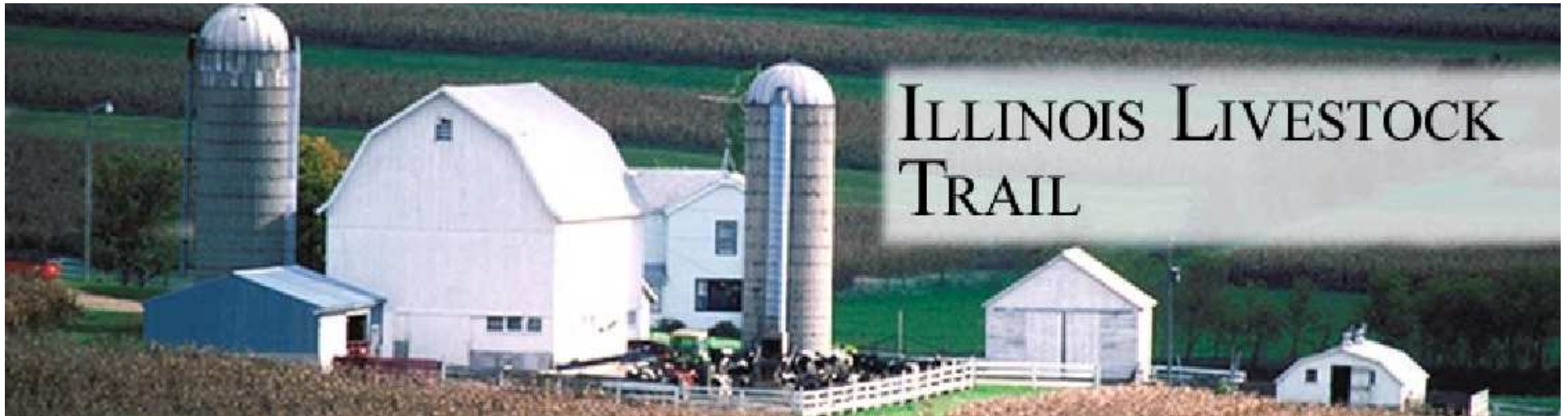
- Depresión del Sistema Inmune (el ganado no responde a los desafíos de la enfermedad)
- Desordenes del rumen
- Fecas muy líquidas
- Consumo de materia seca deprimido (más 1 kilo por vaca)
- Cambios del tipo hormonal (desarrollo mamario y fertilidad reducida)

Inoculantes bacterianos para ensilajes

- Función: Para estimular la fermentación del ensilaje, reducir las pérdidas de MS, disminuir la temperatura del ensilaje, aumentar la digestibilidad del alimento, mejorar la estabilidad superficial del forraje, y aumentar los AGV
- Nivel: 100.000 unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo de forraje fresco. Las bacterias recomendadas incluyen *Lactobacillus plantarium*, *Lactobacillus acidilacti*, *Pediococcus cereviseai*, *Pediococcus pentacoccus*, y/o *Streptococcus faecium*.
- Costo: \$0,60 a \$2,00 por tonelada de forraje fresco tratado
- Relación costo- beneficio: 6:1
- Estrategia de alimentación: aplicar a ensilaje de maíz fresco, henilaje y maíz grano húmedo; primer y ultimo ensilaje de leguminosa/gramínea; y bajo malas situaciones de fermentación
- Estado: Recomendado

Perfil de fermentación recomendado para alimentos ensilados

Medición	Leguminosa/ gramínea	Ensilaje maíz	MGH
Materia seca (%)	35 a 50	30 a 35	70 a 75
pH	4,3 a 4,7	3,8 a 4,2	4,0 a 4,5
Ácido láctico (%)	4,0 a 6,0	5,0 a 100	1,0 a 2,0
Ácido acético (%)	0,5 a 2,5	1,0 a 3,0	<0,5
Ácido propiónico (%)	<0,25	<0,10	<0,10
Ácido butírico (%)	<0,25	<0,10	<0,10
Etol (%)	<1,0	<3,0	<2,0
Amonio (%PC)	<12,0	<8,0	<10,0
Láctico/Acetato	>2,5	>3,0	>3,0
Láctico (% total)	>70	>70	>70



ILLINOIS LIVESTOCK TRAIL

<http://www.livestocktrail.uiuc.edu>

ILLINI DAIRYNET
The Online Resource for the Dairy Industry

<http://www.livestocktrail.illinois.edu/dairynet/>