



THE UNIVERSITY
of
WISCONSIN
MADISON

LW
Extension
University of Wisconsin-Extension



Estrategias de loteo para la alimentación de vacas en lactancia

V.E. Cabrera

University of Wisconsin-Madison

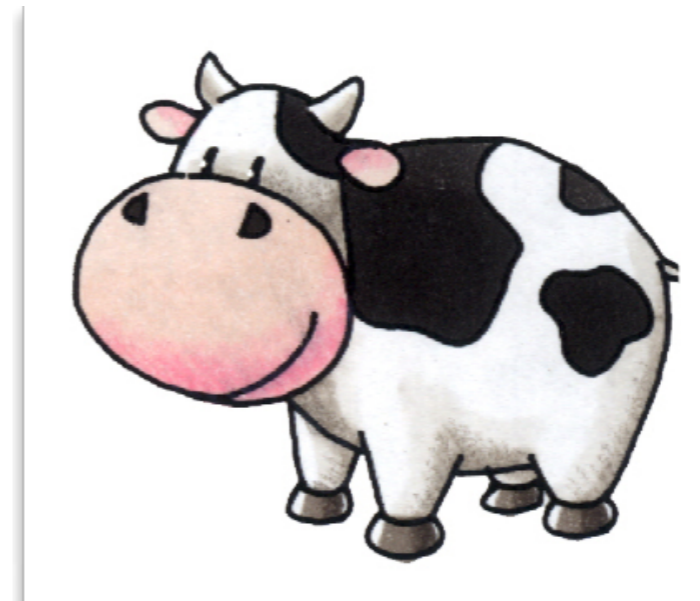
Congreso ESGAL 2013, 4-5 July, 2013, Puerto Vallarta, Mexico

¿Cuál podría ser el problema?

Los productores pueden estar sobrealimentando a sus vacas en lactancia.

Una misma ración para todas
No alimentar por lotes o sólo a algunos lotes

Preferir raciones más “altas”
Animales que producen menos, reciben más nutrientes que los que necesitan



¿Cuál puede ser una solución posible?

Considerar grupos de alimentación adicionales para vacas en lactancia



Mejorar la eficiencia en el uso de los nutrientes

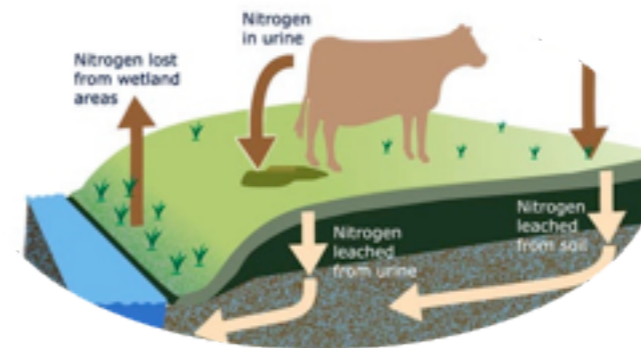
Dietas más cercanas a los requerimientos de la vaca

Menos animales sobrealimentados

Disminuir el número de vacas con sobrepeso

Menos excreción de nutrientes

Disminuir el impacto ambiental



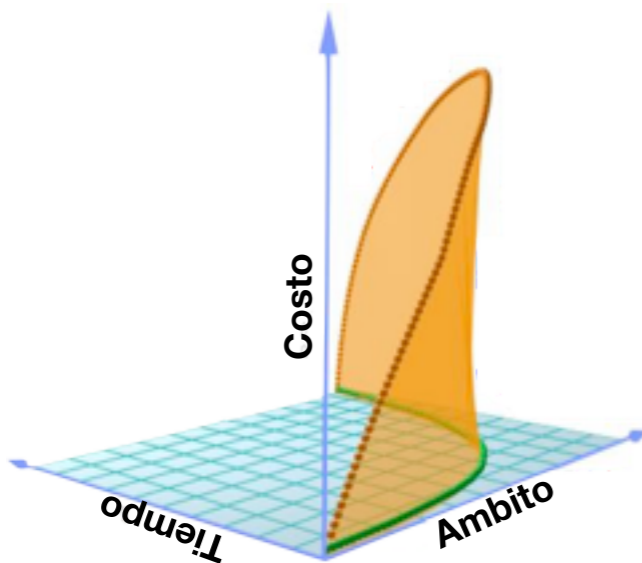
Costos de alimentación menores

Aumento de margen sobre los costos de alimentación



¿Porqué los productores de leche no lotean más?

¡Existe un sinnúmero de razones!



No hay suficiente experiencia
Limitantes de manejo

Otras razones
Tratar de encontrarlas
ADSA 2013 Abstract

Limitación en instalaciones o equipamiento
Limitaciones físicas

No hay suficiente mano de obra o personal
Limitaciones de personal

A. BASIC DAIRY FARM INFORMATION

A.1. Number of dairy cattle you typically have on your farm:
A.1.1. No. of lactating dairy cows (cows milking): []
A.1.2. No. of dry cows: []
A.1.3. No. of replacement heifers (1st day of age to date of first calving): []
A.1.4. No. of bulls for natural service: []

A.2. Milk production on your farm:
A.2.1. What is the milking herd average (MHA) for your herd? [] lbs/cow per year
A.2.2. What is the typical daily bulk tank or milk shipped for your herd? [] lbs/cow per day

A.3. Describe the primary manager of the dairy operation:
A.3.1. Gender: Male, Female
A.3.2. Age: [] years
A.3.3. Education: high school or less, graduated with 2-year degree or technical school, graduated college with BS or higher

A.4. Who performs the role of veterinarian for the dairy operation (check all that apply):
 Yourself or any other family member, Feed company representative, Private consulting nutritionist, Veterinarian, Other: []

A.5. Do you consider your farm to be managed predominantly as pasture-based system during the grazing season?
 YES, NO

A.6. Is your farm certified organic (or in the certification process)?
 YES, NO

A.7. Describe your primary housing facility for lactating cows:
A.7.1. Percentage (%) of cows housed individually in tie-stall or machine barn: []
 100% SKIP to question A.8. Other %: []
A.7.2. Cows housed in groups:
A.7.2.1. No. of groups, pens, or stalls: []
A.7.2.2. Type of group housing (check all that apply):
 Free stall barn, Shade structure, Open dry lot, Bedded pack pen under roof, Compast bedded pen under roof, None, Other: []

A.8. Physical Grouping of Lactating Cows. Indicate your level of agreement with the following statements regarding your management related criteria for grouping lactating cows. In each row, circle a number:
I group lactating cows based on:

	Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
Randomly as needed to keep pens full	1	2	3	4	5
Fresh cow group	1	2	3	4	5
Dry in milk	1	2	3	4	5
1 st Lactation heifer group	1	2	3	4	5
Milk production	1	2	3	4	5
Body condition/body weight	1	2	3	4	5
Health (i.e. mastitis, SCC, sick, etc.)	1	2	3	4	5
Reproduction (i.e. breeding, pregnant, DNB, etc.)	1	2	3	4	5
I do not believe multiple groups are worth the effort	1	2	3	4	5
Other:	1	2	3	4	5

B. FEEDING & RATIONS FOR LACTATING COWS

B.1. Describe your feeding system for lactating cows (check all that apply):
 One or more total mixed rations (TMR) and supplements for a given ration are mixed into one mix and offered to cows. SKIP to question B.2.
 Partial mixed rations (forages and concentrates mixed, but additional feed provided):
 Additional concentrates fed in computer feeders
 Additional concentrates fed in robotic milking system
 Additional concentrates fed in milking parlor
 Additional concentrates top-dressed in tie-stall/machine milking barn
 Additional forage fed: please describe: []
 Other: []

Forage and concentrates each delivered separately (no mixing):
 Concentrates fed in computer feeders, Concentrates fed in robotic milking system
 Concentrates fed in milking parlor
 Concentrates top-dressed in tie-stall/machine milking barn, Other: []

B.2. Do you feed different rations (diets) to lactating (milking) cows?
 YES, How many different rations? [] NO SKIP to question B.4.

B.3. Feeding Groups of Lactating Cows. Indicate your level of agreement with the following statements regarding grouping lactating cows for feeding purposes. In each row, circle a number:
I feed different rations based on:

	Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
Fresh vs. all other lactating cows	1	2	3	4	5
Stage of lactation for non-fresh cows	1	2	3	4	5
Parity (lactation number)	1	2	3	4	5
Milk production	1	2	3	4	5
Body condition/body weight	1	2	3	4	5
Health related issues	1	2	3	4	5
Reproductive status (pregnant vs. open)	1	2	3	4	5
I do not believe more than one diet is needed	1	2	3	4	5
I cannot do it	1	2	3	4	5
Other:	1	2	3	4	5

B.4. Constraints to Feeding Groups of Lactating Cows. Indicate your level of agreement with the following statements regarding the constraints to having more feeding groups for your lactating cows. In each row, circle a number:
Reasons I do not feed more rations (diets) to my lactating cows:

	Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
Current farm facilities do not support it	1	2	3	4	5
Not enough labor or personnel to handle it	1	2	3	4	5
Desire to keep it simple	1	2	3	4	5
Milk drops when cows are moved to different groups	1	2	3	4	5
Conflicts with grouping for reproductive purposes	1	2	3	4	5
Nutritionist does not want to	1	2	3	4	5
I do not believe more than one feeding group is needed	1	2	3	4	5
Other:	1	2	3	4	5

B.5. Would you consider becoming a demonstration farm for implementation of ideas? YES, NO
Thank you very much for completing the survey! Your input is valuable and important!

Estrategias para loteo de vacas en lactancia

Dependen de las características del campo y del rebaño

Requerimiento de nutrientes de cada vaca

- Energía
- Proteína

Número de vacas en lactancia en el rebaño



Características del campo Capacidad de manejar lotes de alimentación



Adaptado de McGilliard et al., 1983; St-Pierre y Thraen, 1999

Requerimientos de nutrientes de la vaca

Energía

Energía neta total (EN_{total})
Energía requerida para
mantención + energía
requerida para lactancia

$$EN_{total} \text{ (Mcal)} = EN_{mantención} + EN_{lactancia}$$

$EN_{mantención}$
Depende del peso corporal
del animal

$$EN_{mantención} = 0.079 \times BW^{0.75}$$

$EN_{lactancia}$
Depende la producción de
leche y grasa

$$EN_{lactancia} = \text{Leche} \times (0.36 + 0.0969 \times \text{Grasa}\%)$$



Requerimientos de nutrientes de la vaca

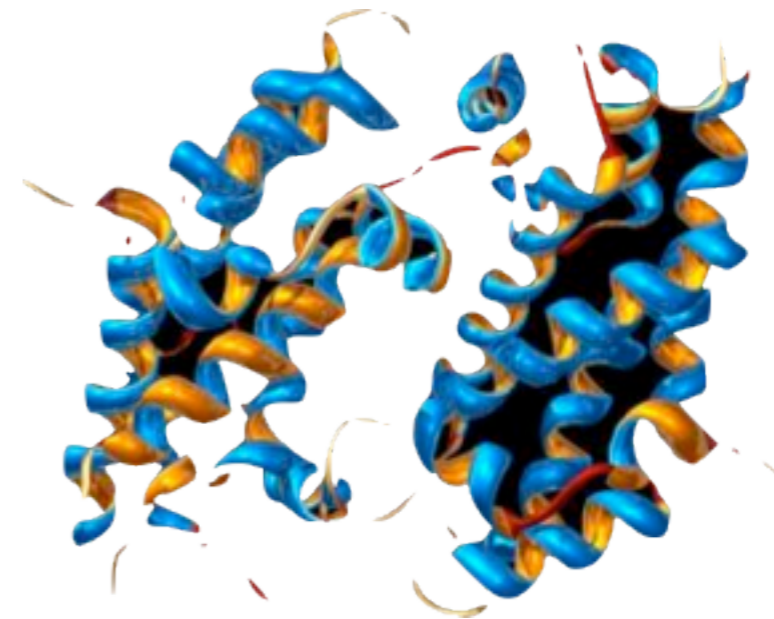
Proteína

Proteína Cruda Total PC_{total})
Proteína requerida para la
mantención + proteína
requerida para la producción
de leche

$$PC_{total} (g) = PC_{mantención} + PC_{lactancia}$$

$PC_{mantención}$
Función del peso corporal
del animal

$$PC_{mantención} = 104.78 + 0.73 \times BW - 0.00015432 \times BW^2$$



$PC_{lactancia}$
Función de la producción
de leche y grasa

$$PC_{lactancia} = Leche \times (4586 + 1036 \times Grasa\%)$$

McGilliard et al., 1983

Requerimientos de alimentación de la vaca

Consumo de materia seca

Consumo de materia seca total (CMS)

Función de Días en leche (DEL), Peso corporal (BW), y leche corregida al 4% de grasa (4% FCM)



$$CMS (kg) = (0.372 \times 4\% FCM + 0.0968 \times BW^{0.75}) \times (1 - e^{(-0.192 \times ((DIM/7) + 3.67)})}$$

$$4\% FCM = 0.4 \times leche + 15 \times (grasa\%/100) \times leche$$

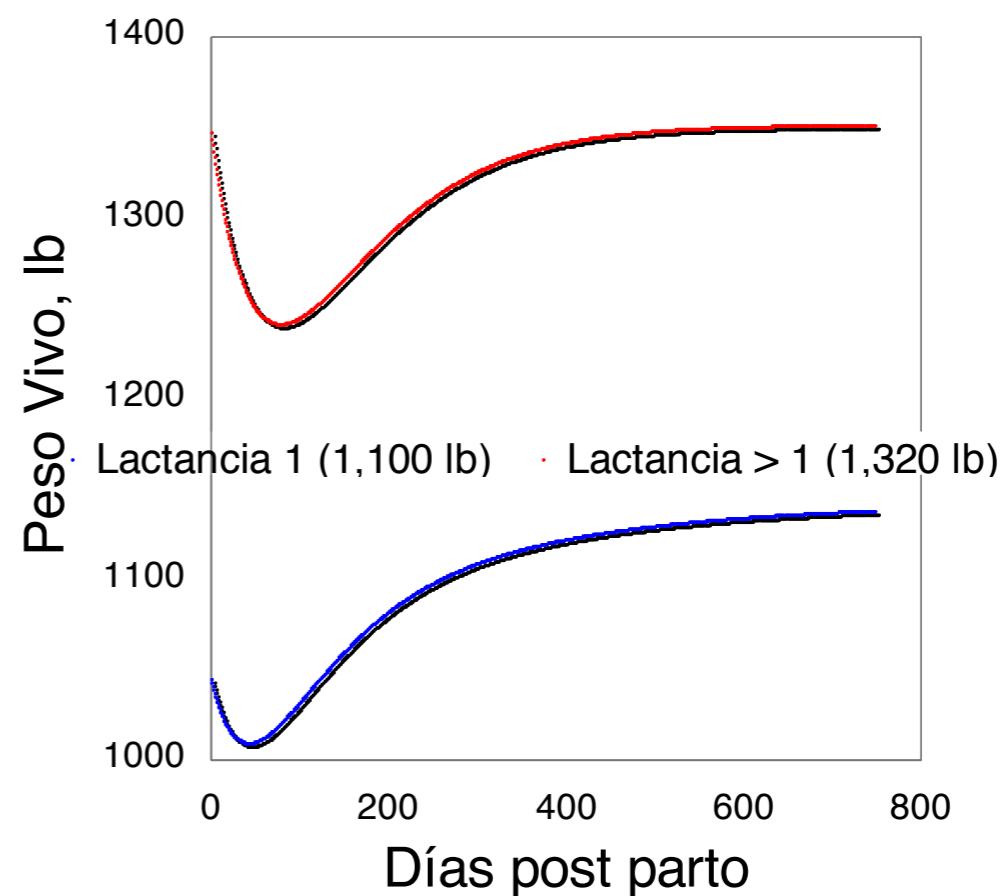
Peso de la vaca

Las mediciones no siempre están disponibles



Estimación basada en

- Lactancia
- Días en Leche
- Estratificadas por promedio de peso vivo.



Korver et al., 1985 según NRC, 2001

Requerimientos nutricionales para un grupo de vacas

Energía y proteína

Factor de corrección.

Factor de multiplicación para ajustar las necesidades nutricionales de un grupo

$$EN_{\text{grupo}} (\text{Mcal}) = 83^{\circ} \text{Percentil} (EN_{\text{grupo_vacas}})$$

$$PC_{\text{grupo}} (\%) = 83^{\circ} \text{Percentil} (PC_{\text{grupo_vacas}})$$



Número de grupos para las vacas en lactancia

Número óptimo máximo de lotes de alimentación

Características del campo

- Instalaciones
- Equipo
- Manejo
- Mano de Obra



Información preliminar

- Reportes publicados
- Análisis empírico

Número de grupos

- 1, 2, 3, o 4 grupos

McGilliard et al., 1983; St-Pierre y Thraen, 1999

Criterio para lotear

Existen muchos criterios

**Días después del parto
(DIM)**

Basado en la etapa de
lactancia

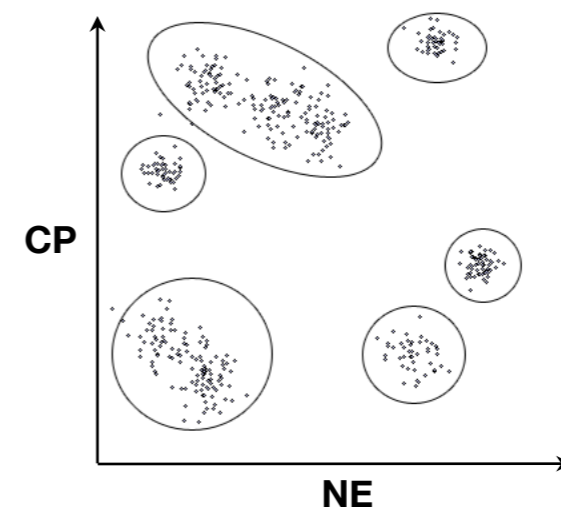


Leche corregida por grasa
Basado en el nivel de
producción, medido como
FCM

Merito lechero

Función de FCM y BW

**Agrupación (cluster)
en función de EN y PC**
Parece ser el criterio más
eficiente

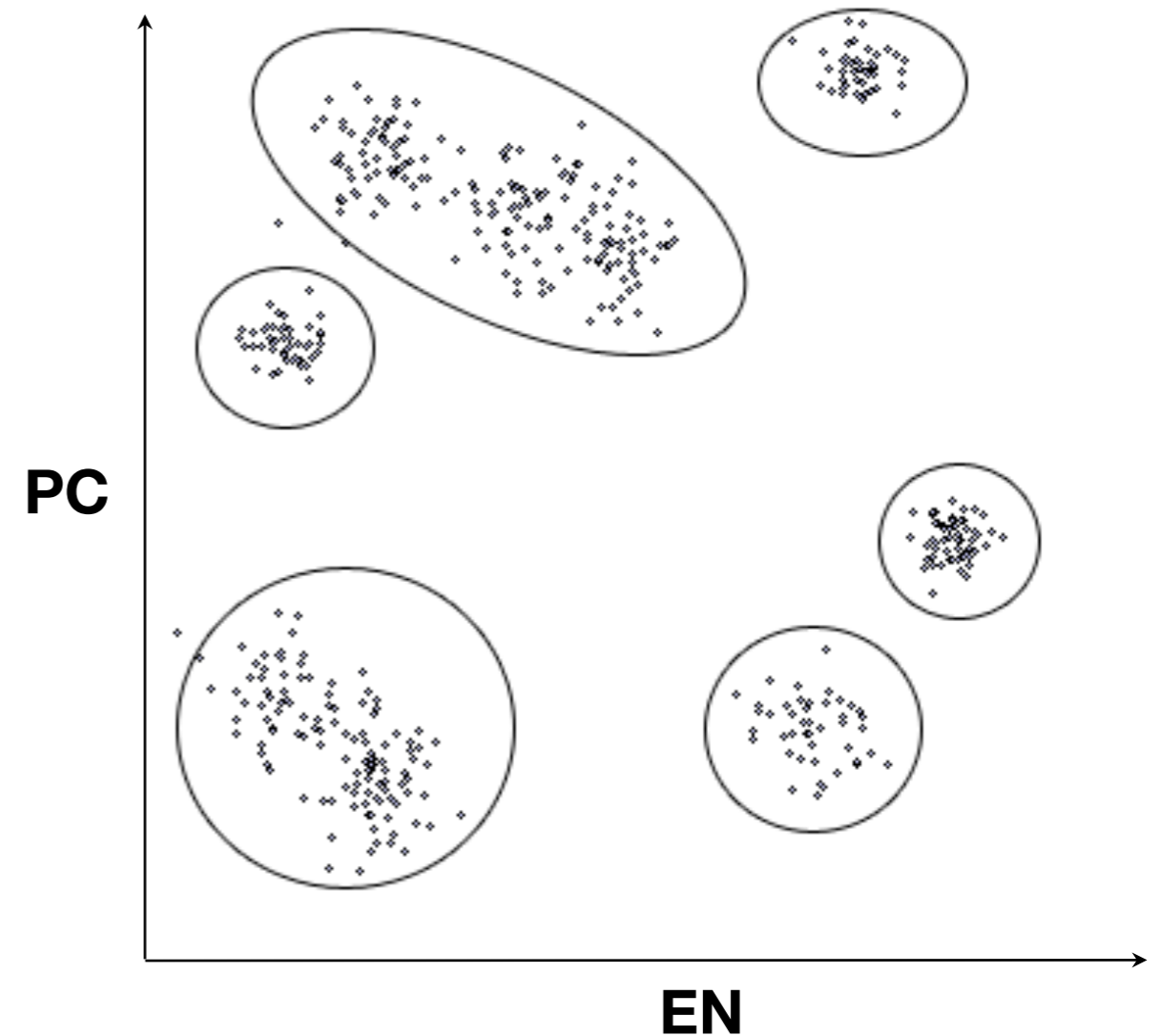


McGilliard et al., 1983; St-Pierre y
Thraen, 1999

Loteo por criterio de Cluster

Agrupar las vacas dependiendo de sus necesidades de EN y PC

Agrupar vacas con requerimientos de EN y PC similares
Distancia física entre 2 vacas



McGilliard et al., 1983

Calcular el valor de EN y PC

Determinar el costo de la dieta

Valores de EN y PC pueden ser deducidos Usando alimentos de referencia

Precio de la EN y la PC
Valor de los nutrientes, EN (\$/Mcal) y PC (\$/kg)

%PC de Maíz +Mcal de EN del Maíz = \$/kg Precio del maíz

% PC de Har. de soya + Mcal de EN de Har. de soya = \$/kg Precio Har. de soya

Valores de EN y PC pueden estar disponibles en el campo Basado en la experiencia en el campo

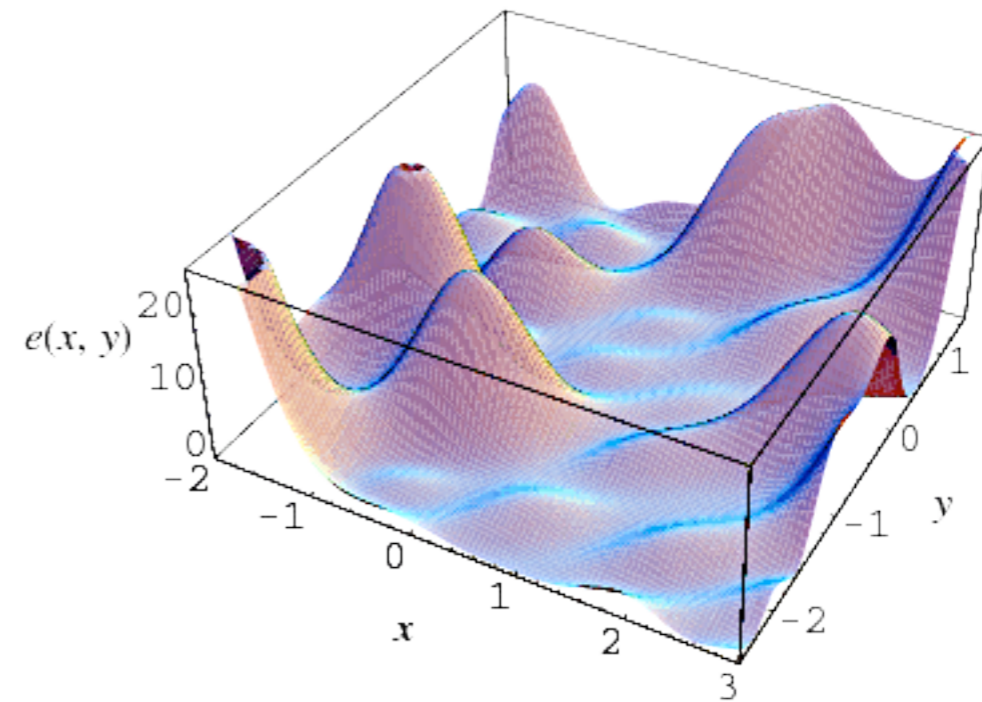


Optimizar las vacas pertenecientes a un grupo de alimentación

Maximizar los ingresos sobre los costos de alimentación

Optimización no lineal

- Proceso iterativo
- Buscar el máximo de ingresos sobre costos de alimentación (IOFC)



$$\mathbf{Max(IOFC) = SUMA(IOFC_{grupo})}$$

$$\mathbf{IOFC_{grupo} = Precio\ leche - Costo\ alimentación}$$

$$\mathbf{Valor\ leche = SUMA(Leche_{vaca}) \times Precio\ Leche}$$

$$\mathbf{Costo\ alimentación = SUMA(MS_{vaca}) \times 83\% \text{ PC} \times precio\ PC} \\ \mathbf{+ SUMA(MS_{vaca}) \times 83\% \text{ ENI} \times Precio\ ENI}$$

Costos y beneficios adicionales

Impacto de la estrategia de grupos de alimentación

Costos de manejo

- Labores adicionales
- Manejos extra

Depresión de leche

- Interacción social de las vacas
- Cambios en la dieta

Evitar costos

- Ahorros aditivos

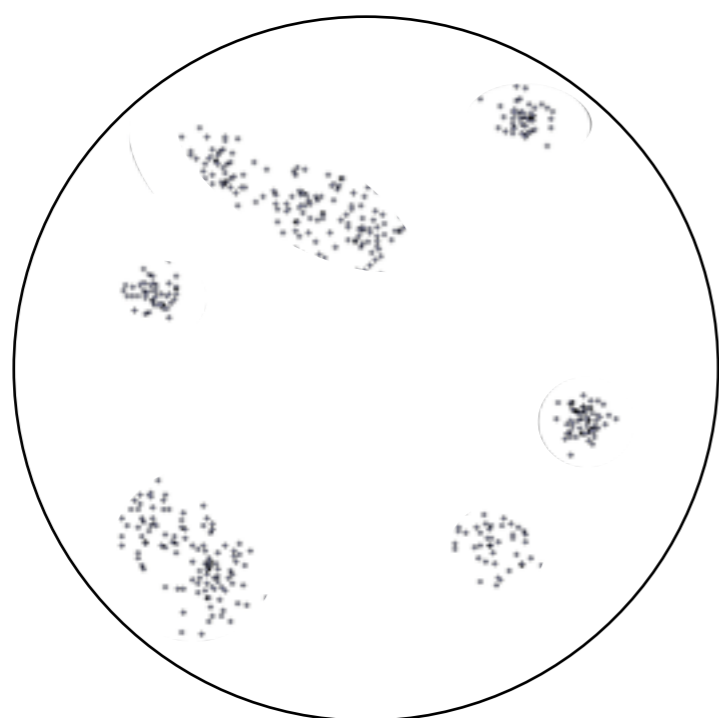


Ingreso neto total

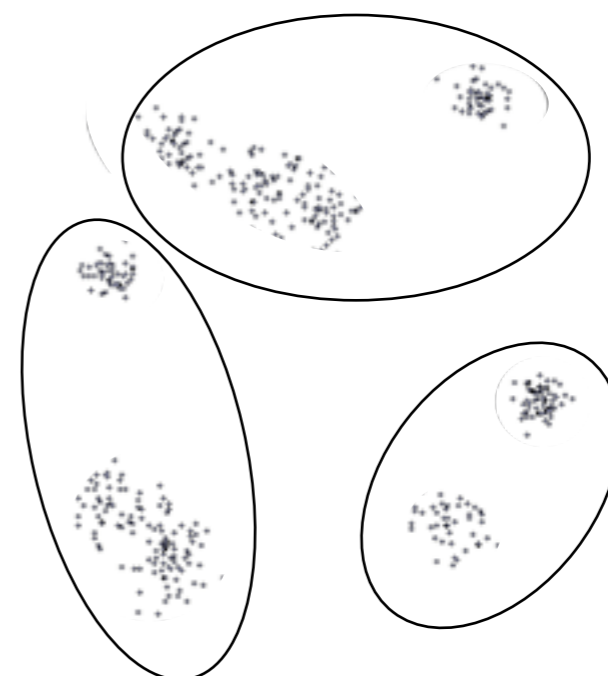
Última línea de las estrategias de loteo

Ingreso neto

- + Max (IOFC)
- Manejo extra
- Depresión de leche
- + Ahorros



VS



Sistema de soporte de decisiones

Realice sus propios cálculos

La estrategia de grupos de alimentación son campo específica

Cada campo es diferente
rent



La demografía del rebaño cambia dinámicamente

El reloteo es permanente

Las condiciones del mercado cambian permanentemente

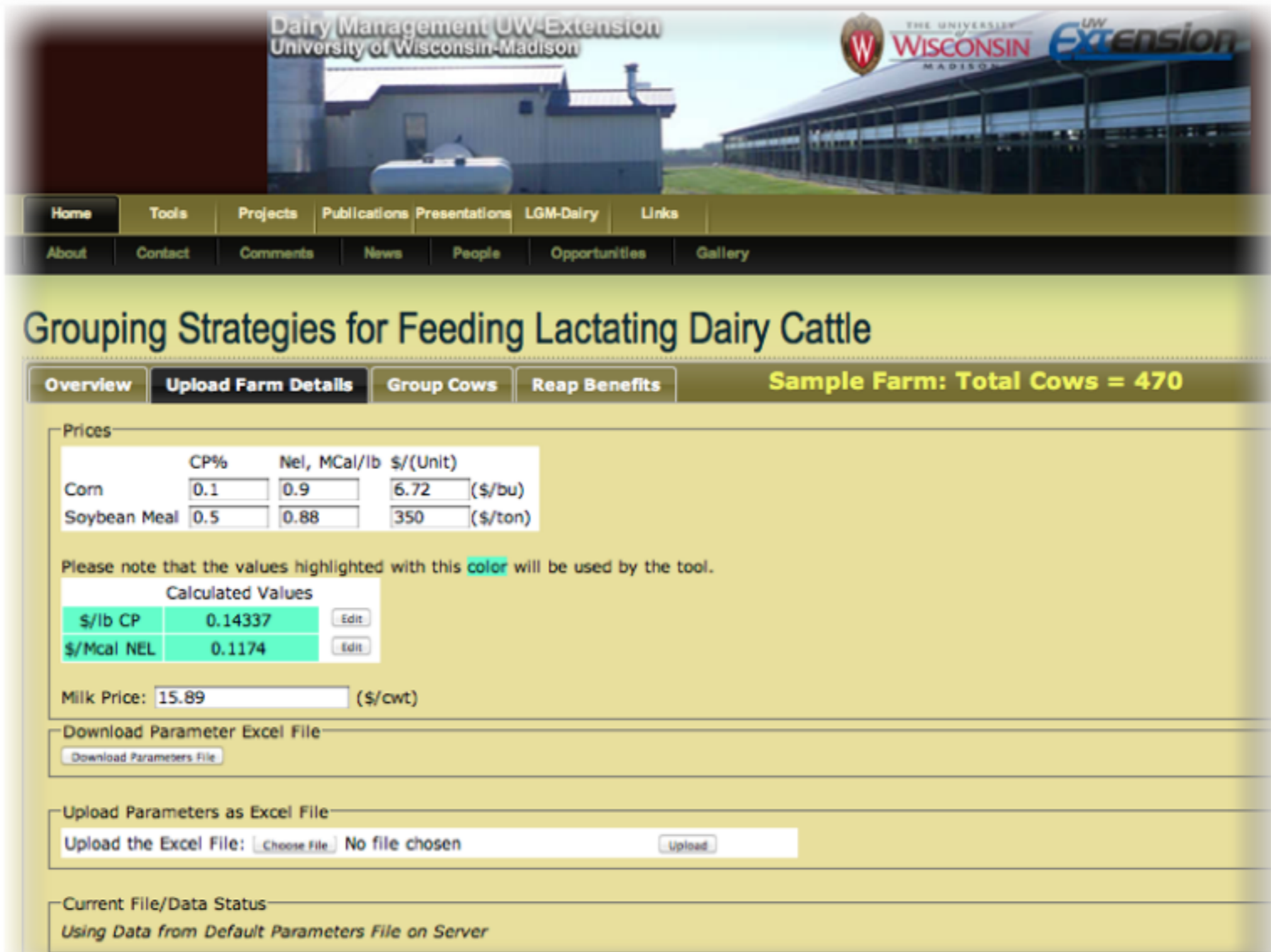
Pueden impactar en las decisiones



**Aplicacion amigable.
Confiable y fácil de usar.**

Estrategias de agrupación

Para alimentar vacas en lactancia



The screenshot shows the Dairy Management UW-Extension website. The header includes the University of Wisconsin-Madison logo and the UW Extension logo. The navigation menu includes Home, Tools, Projects, Publications, Presentations, LGM-Dairy, Links, About, Contact, Comments, News, People, Opportunities, and Gallery.

Grouping Strategies for Feeding Lactating Dairy Cattle

Overview | **Upload Farm Details** | **Group Cows** | **Reap Benefits** | **Sample Farm: Total Cows = 470**

Prices

	CP%	Nel, MCal/lb	\$(Unit)
Corn	0.1	0.9	6.72 (\$/bu)
Soybean Meal	0.5	0.88	350 (\$/ton)

Please note that the values highlighted with this color will be used by the tool.

Calculated Values

\$/lb CP	0.14337	Edit
\$/Mcal NEL	0.1174	Edit

Milk Price: 15.89 (\$/cwt)

Download Parameter Excel File
[Download Parameters File](#)

Upload Parameters as Excel File
Upload the Excel File: [Choose File](#) No file chosen [Upload](#)

Current File/Data Status
Using Data from Default Parameters File on Server

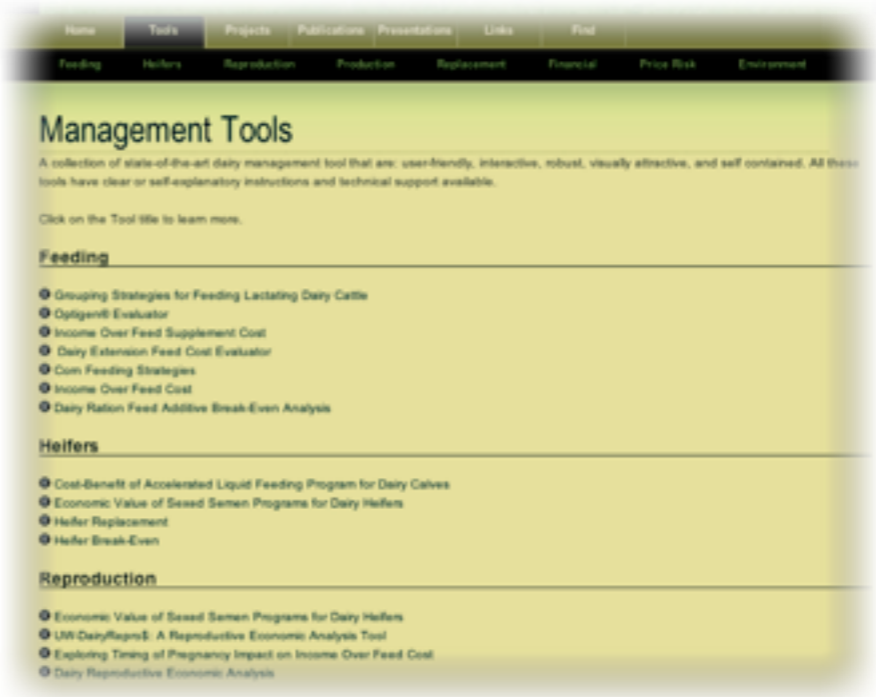
Estrategias de agrupación

Donde encontrarla

DairyMGT.info



Tools (herramientas)



Obtener los datos del predio

Datos actuales de la lechería

Aportes de EN y PC

- Valores prediales
- Calculados a partir de los aporte del maíz y la harina de soya

Precio de la leche

- Valor predial

Estrategias de loteo

- Situación actual del campo
- Escenarios probables

Información de la vaca

Tabla de datos específicos

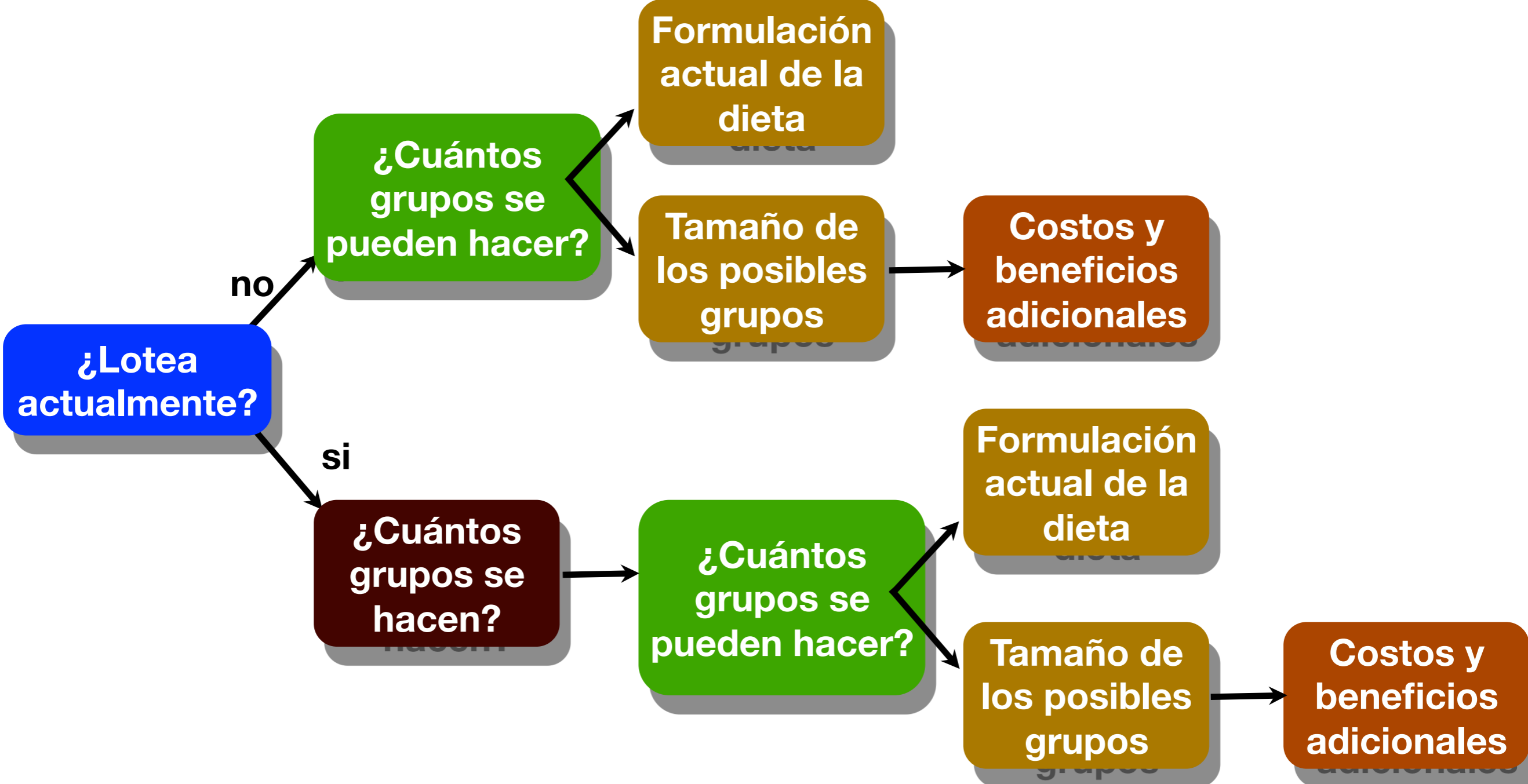
ID Vaca	NOP	DEL	Leche (lb/d)	Grasa leche (%)
6234	1	84	62	4.1
132	7	118	73	3.8
6196	1	198	85	3.4
6149	4	199	114	3.6
5045	2	280	81	4.3

Información adicional

- Peso corporal de la vaca (BW)
- Peso promedio al parto.

Estrategias de loteo

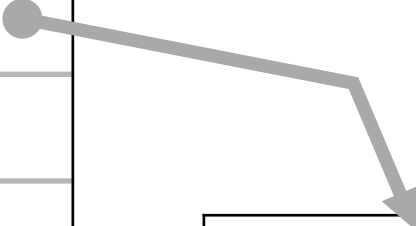
Alternativas en la lechería



Ejemplo del árbol de decisiones

Impacto económico al lotear

	Situación actual
Vacas en lactancia	470
Número de lotes	Ninguno
EN, Mcal/lb	0.80
PC, %	17%

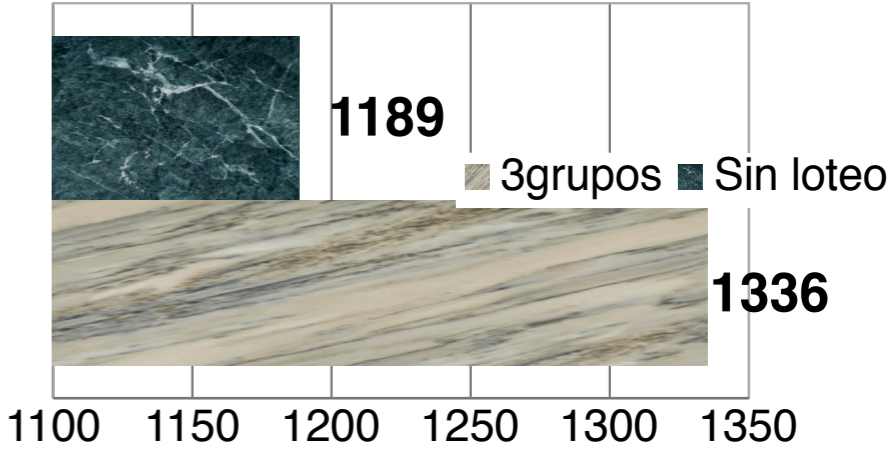


	Situación posible
Número de grupos	3
Tamaño de grupos	100, 100, 270
Costo añadido, \$	\$1,000/mes
Pérdidas de leche	5 lb/vaca
Tiempo perdido de leche	4 días
Costo ahorrado, \$	\$0

Ejemplo del árbol de decisiones

Loteando por cluster

	Situación posible			
	Número vacas	EN, Mcal/lb	PC, %	IOFC, \$vaca/día
Grupo 1	270	0.71	16.05	9.3
Grupo 2	100	0.65	14.18	7.2
Grupo 3	100	0.62	13.07	4.7



Margen Neto Rebaño, \$/rebaño por año (x1,000)

Análisis de datos de rebaños lecheros

30 rebaños lecheros de Wisconsin

No lotear vs. 3 lotes

- Lotes del mismo tamaño

Mismo precio para todos

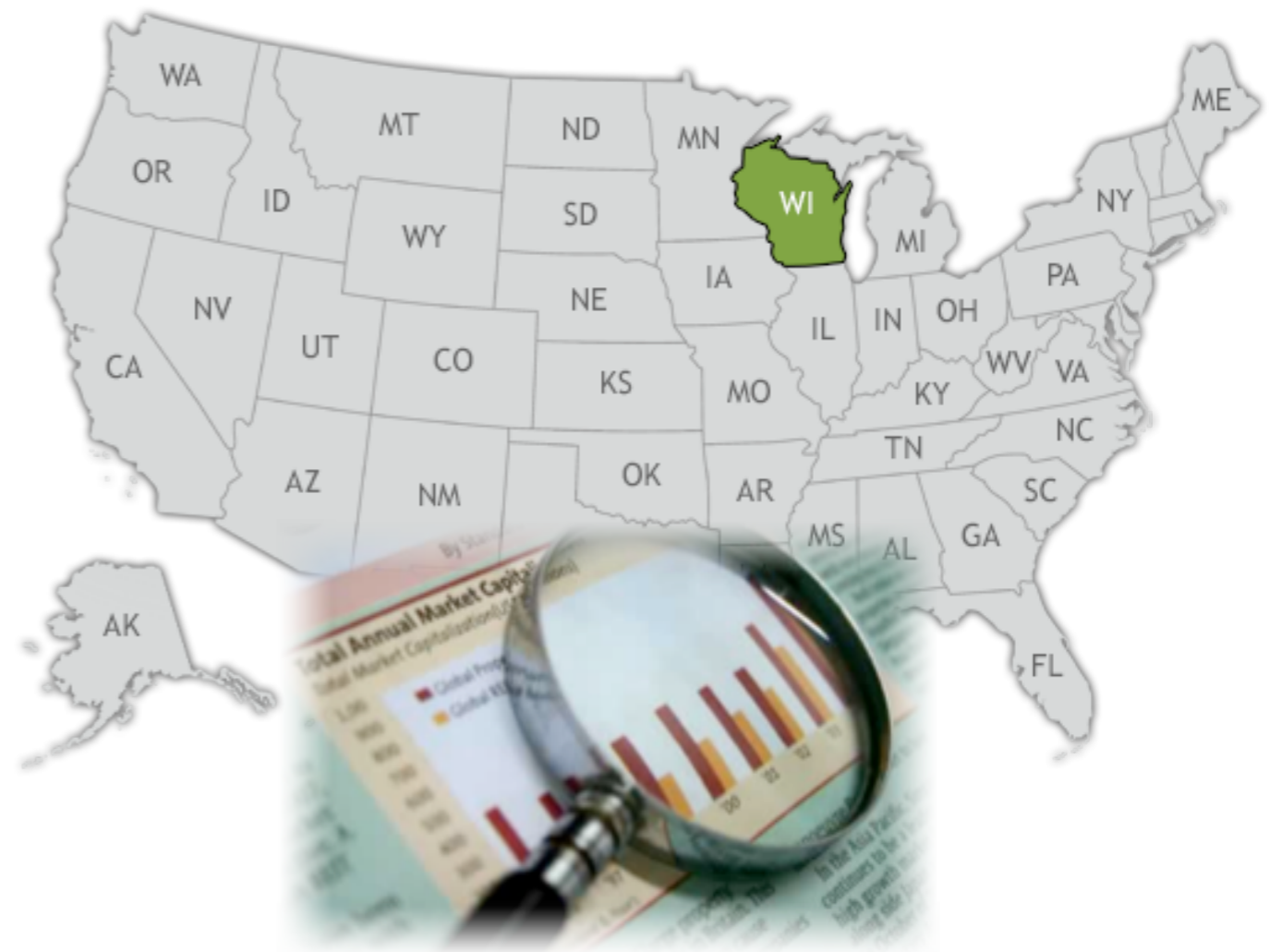
- \$15.89/cwt leche
- \$0.14337/lb PC
- \$0.1174/Mcal ENI

BW proyectado

- 1,100 lb primíparas
- 1,300 lb multíparas

Loteo según cluster

- Percentil 83' PC y ENI



Análisis de datos de rebaños lecheros

30 rebaños lecheros de Wisconsin

	Número de vacas en lactancia (n=30)	Ingresos sobre costos de alimentación (no lotear)	Ingreso sobre costos de alimentación (3 lotes)
		\$/vaca por año	
Promedio	788	\$2,311	\$2,707
Mínimo	< 200	\$697	\$1,059
Máximo	> 1,000	\$2,967	\$3,285

Incremento del IOFC (\$/vaca por año)

- Entre 7 y 52%
- promedio = \$396
- Rango = \$161 a \$580

Después de razonables costos extras

- Todavía aumenta el margen neto entre un 5 y 47%

Análisis de un rebaño Chileno

Datos gentilmente proporcionados por COPRINSEM

Grouping Strategies for Feeding Lactating Dairy Cattle

Overview

Upload Farm Details

Group Cows

Reap Benefits

User File(Listado Loteo.xls): Total Cows = 1108

Prices

	CP%	Nel, MCal/lb	\$(Unit)
Corn	0.1	0.9	8.66 (\$/bu)
Soybean Meal	0.52	1.026	578 (\$/ton)

Maíz grano CL\$ 152/kg

Afrecho de soya CL\$ 304/kg

Please note that the values highlighted with this color will be used by the tool.

Calculated Values

\$/lb CP	0.2776	Edit
\$/Mcal NEL	0.14098	Edit

Milk Price: 18.02 (\$/cwt)

Download Parameter Excel File

Download Parameters File

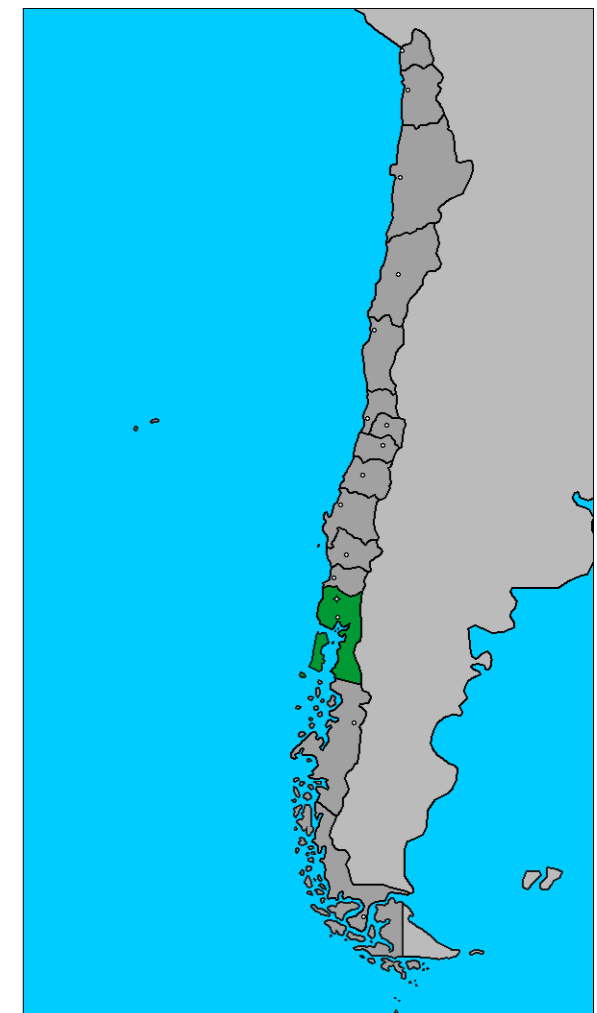
Upload Parameters as Excel File

Upload the Excel File: Choose File no file selected

Upload

Current File/Data Status

Using Data from user Uploaded file



Análisis de un rebaño Chileno

Datos gentilmente proporcionados por COPRINSEM

How many groups can you handle and feed different diets to?

Two
 Three
 Four

Please enter the size of each group that you can handle.

Group	Group1	Group2	Group3
Size	300	300	508

Please enter the CP and NEL values currently being used:

NE (Mcal NEL/lb)	CP(%)
0.82	18

Additional cost (labor, management, and machinery) of feeding and grouping lactating cows into 3 groups instead of 1 (\$/herd/month):

Estimate milk depression caused due to re-location of lactating cows :

Loss of milk production (lb/d):

Number of days the loss continues (d):

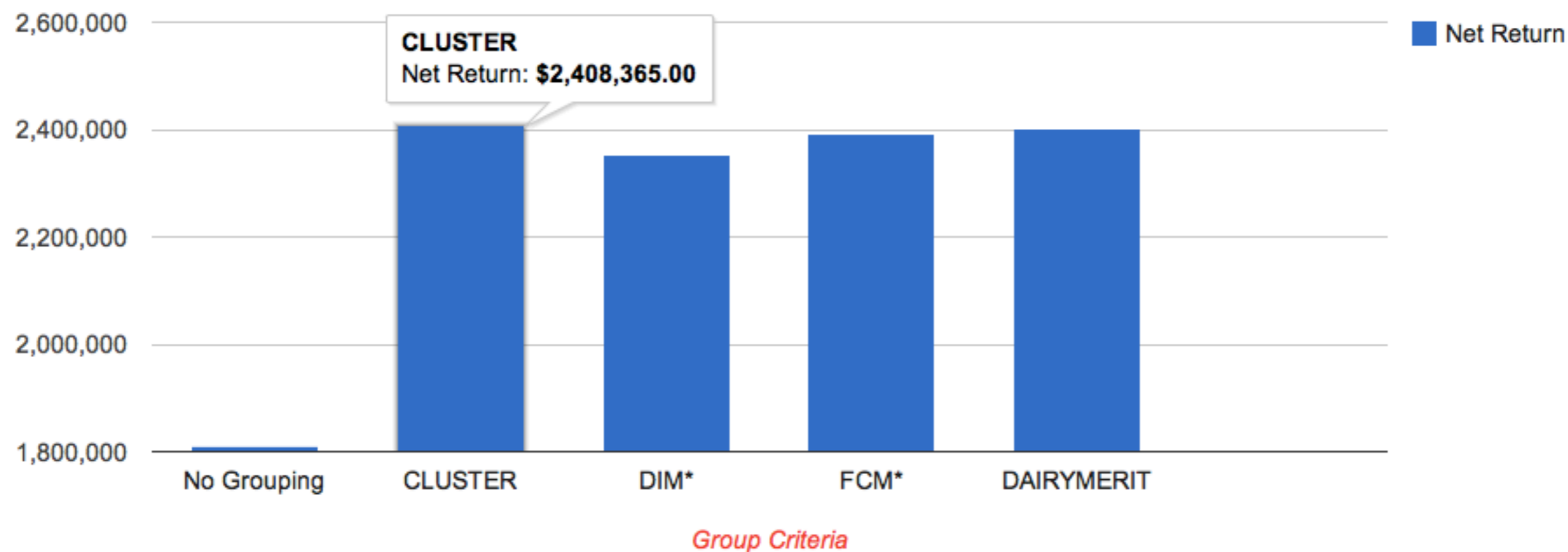
Would you save money because of using less feed additives with more groups? If yes, how much would you save? \$/herd/month

Press analyze to know the benefits of grouping.

Análisis de un rebaño Chileno

Datos gentilmente proporcionados por COPRINSEM

Figure: Yearly Net Return (\$/herd/yr) for different Group Criteria



FCM* - Fat Corrected Milk; DIM* - Days In Milk

Análisis de un rebaño Chileno

Datos gentilmente proporcionados por COPRINSEM

Group Criteria	Group Number	Number of Cows	NEL* (Mcal/lb)	CP* (%)	IOFC (\$/cow/d)	Cost of Management (\$/cow/d)	Cost Milk Depression (\$/cow/d)	Savings on Additives (\$/cow/d)	Total (\$/herd/yr)
<u>NO GROUPING</u> (No Optimization)	1	1108	0.82	18.00	4.48				
	Mean		0.82	18.00	4.48	-0.0000	-0.0000	0.0000	1,810,616
<u>CLUSTER</u>	1	300	0.72	16.23	8.58				
	2	508	0.65	14.28	6.08				
	3	300	0.61	12.71	3.27				
	Mean		0.66	14.38	6.00	-0.0301	-0.0119	0.0000	2,408,365
<u>DIM</u>	1	300	0.72	16.23	7.15				
	2	300	0.67	15.07	6.48				
	3	508	0.65	14.13	4.73				
	Mean		0.68	14.95	5.85	-0.0301	-0.0088	0.0000	2,352,100
<u>FCM</u>	1	300	0.72	16.23	8.29				
	2	508	0.66	14.45	6.07				
	3	300	0.61	12.85	3.42				
	Mean		0.66	14.50	5.96	-0.0301	-0.0119	0.0000	2,391,465
<u>DAIRYMERIT</u>	1	300	0.72	16.23	8.23				
	2	508	0.66	14.37	6.09				
	3	300	0.61	12.75	3.53				
	Mean		0.66	14.43	5.98	-0.0301	-0.0119	0.0000	2,400,572

Agradecimientos

Apoyo al proyecto

Este proyecto es apoyado por el “Agriculture and Food Research Initiative Competitive Grant No. 2011-68004-30340” del “USDA National Institute of Food and Agriculture”



United States Department of Agriculture
National Institute of Food and Agriculture



Gracias