

Ciencia y arte de un sistema de pastoreo efectivo

**JAT de Lechería
Pilar Santa Fe
20 de Octubre 2016**

CREA

Gonzalo Tuñon



EL
CISNE NEGRO



Nueva
edición
revisada
ampliada

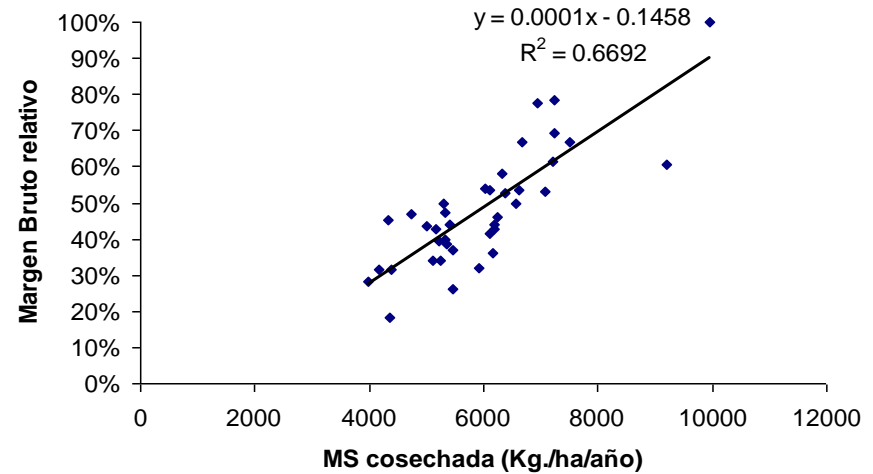
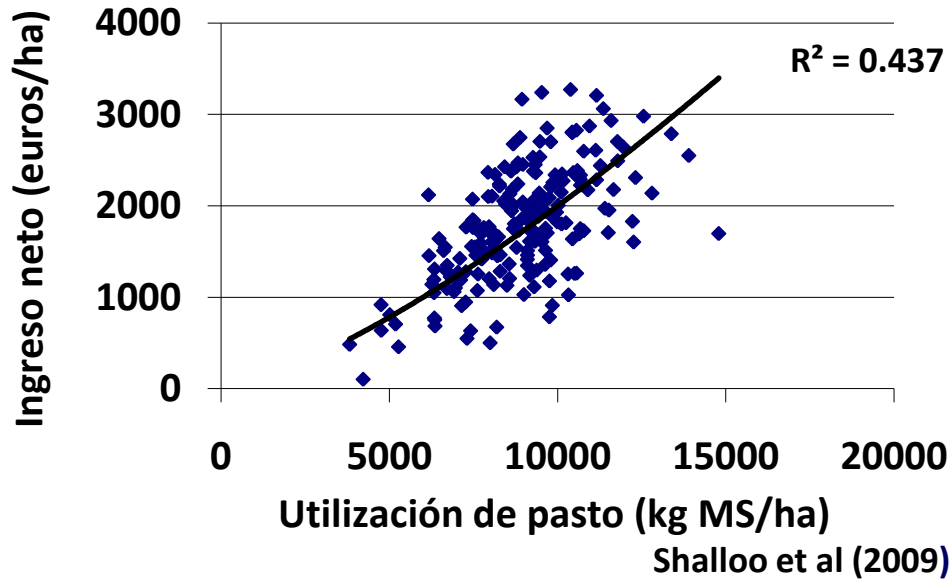
EL IMPACTO DE LO
ALTAMENTE IMPROBABLE

Nassim Nicholas Taleb

Paidós

*“lo único constante va a ser el
cambio”*

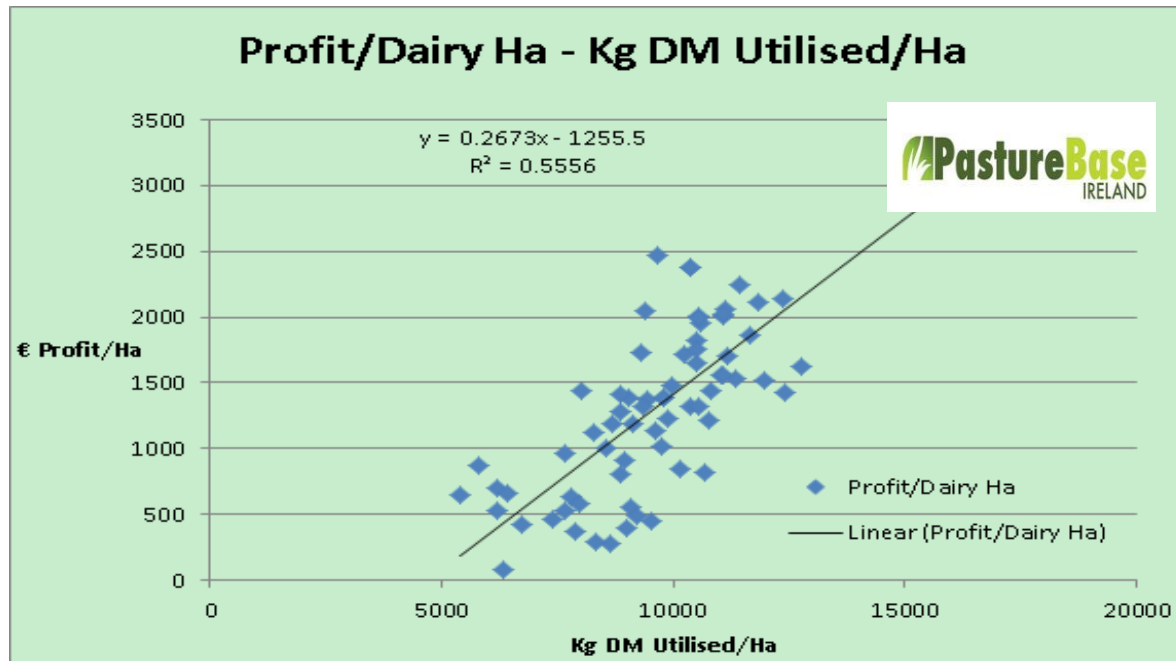
Escenarios volátiles requieren sistemas resilientes
Tambos con alta suplementación están muy expuestos
Cosechar más pasto es una salida
Pastoreo sistematizado



“En los últimos años se han venido correlacionando positivamente la cosecha de pasto con indicadores económicos”

David Beca Red Sky





“1 tonelada de materia seca de pasto cosechada EXTRA en el sistema equivalen a 10.000 euros de ingreso neto para un tambo de 40 ha en Irlanda”

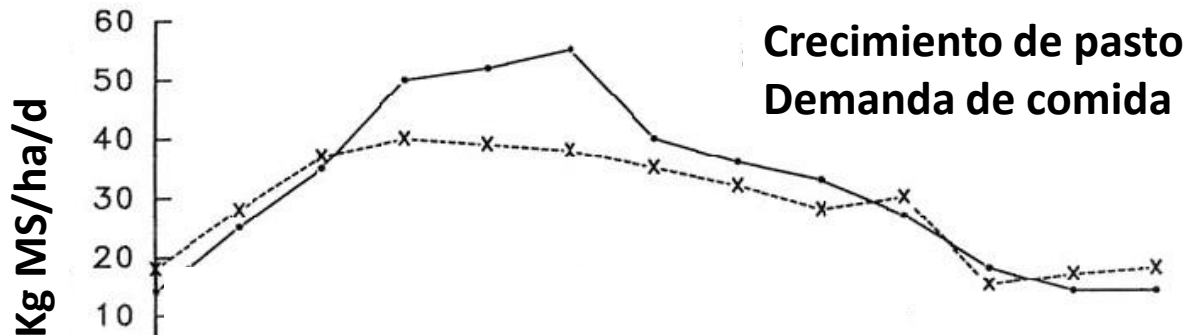
Razones para producir y comer más pasto

Dólares por tonelada de materia seca

	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
Pastura	65	45	50	56
Silo de pastura	140	161	224	124
Silo de sorgo	97	110	98	112
Concentrado	281	274	281	349

“La alimentación es el costo más grande del tambo. Esta es una tabla de un productor de Uruguay (Daniel Laborde) que tomó la decisión de hacer todo lo posible para cosechar más pasto “

Sistema pastoril: estrategia



Meta: Producir mucho pasto de calidad, que dure mucho, y optimizar la conversión de pasto en leche

Match entre oferta y demanda

Suplementación como una herramienta para suplir déficits

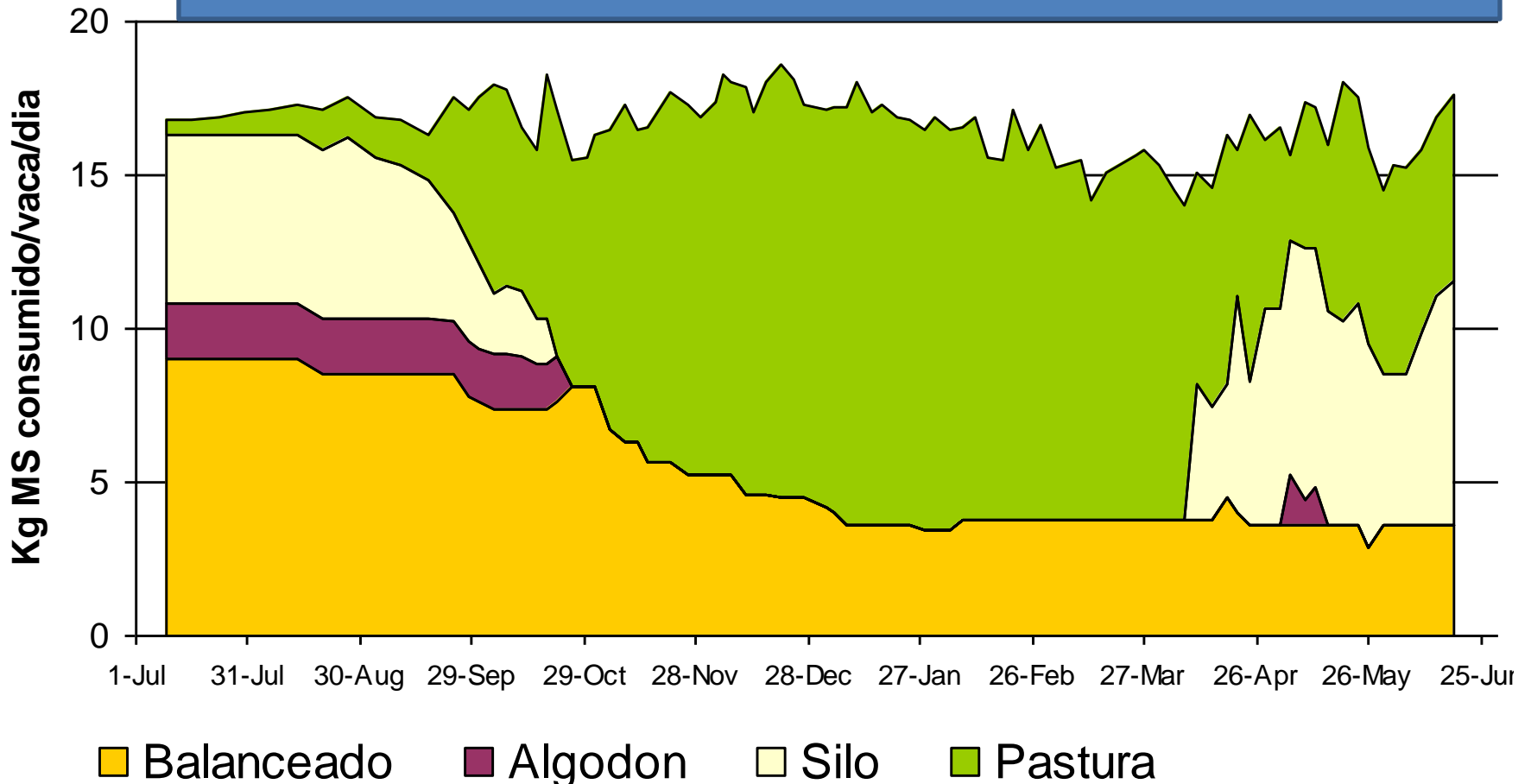
Tipo de vaca

%

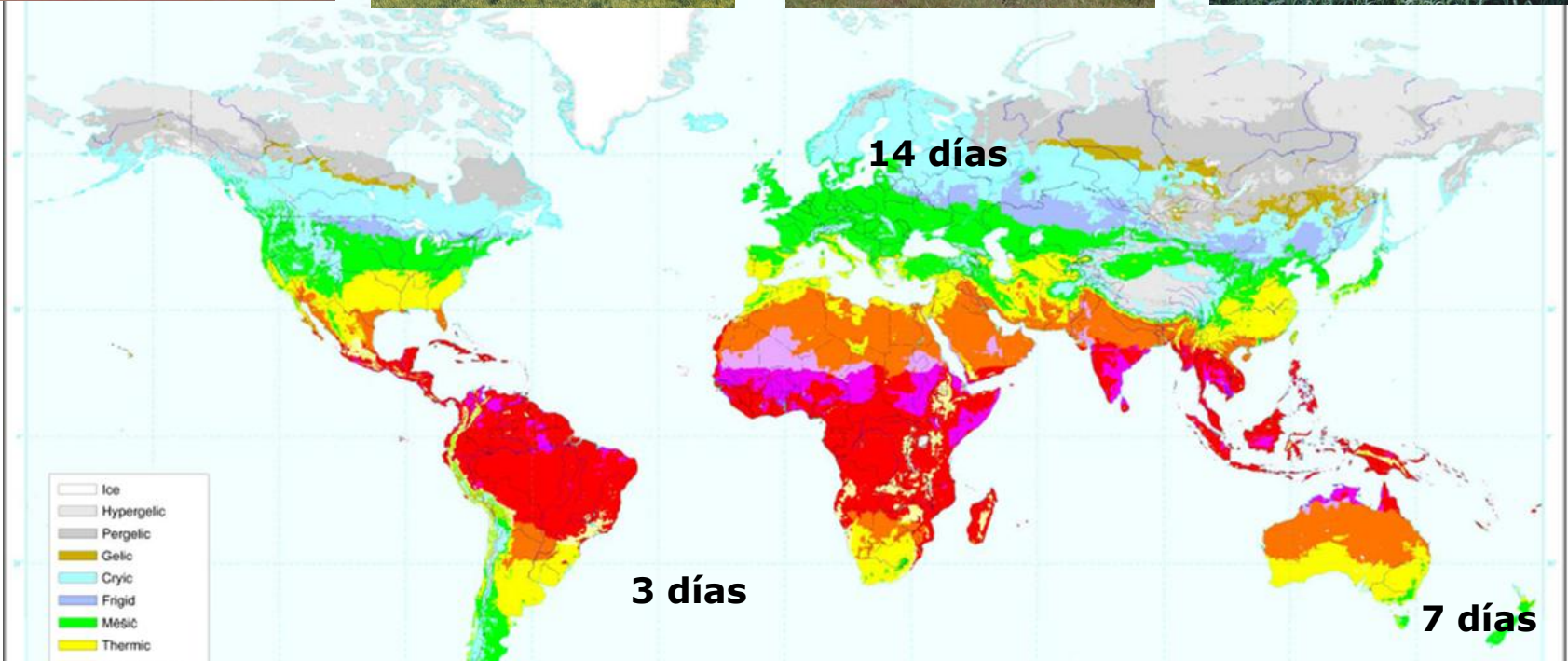
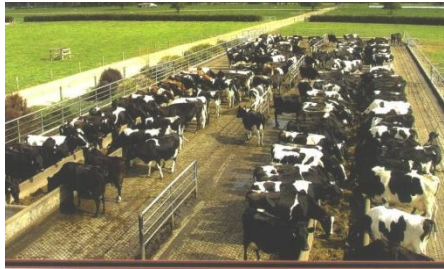


“El manejo efectivo del pastoreo atiende a las necesidades de los animales y de las plantas”

“Estos son datos de un ensayo de carga animal donde se ilustra la sincronía entre la oferta de pasto y la cosecha de pasto, con una demanda relativamente constante “



Tambos pastoriles en el mundo



“A medida que nos acercamos al Ecuador, tenemos menos días para reaccionar a los cambios que ocurren en las pasturas, debemos estar más atentos”

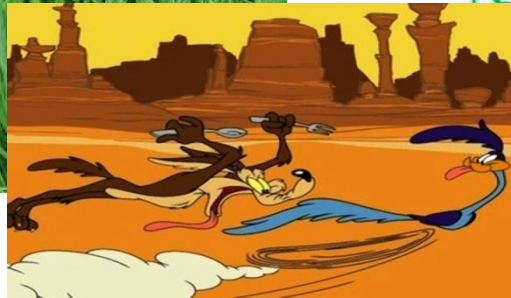
14 días

Producir y utilizar es la clave ...nadie dijo que era fácil

	Bajo-Bajo	Bajo-Alto	Alto-Bajo	Alto-Alto
Pasto producido (kg MS/ha)	5.000	5.000	9.000	9.000
Utilización (%)	60	75	60	75
Pasto consumido (kg MS/ha)	3.000	3.750	5.400	6.750



80% hojas
10% materia muerta
15% matas
80% digestible



**...y tenemos
3 días para
reaccionar?**



50% tallos
30% materia muerta
40% matas
60% digestible



Uruguay

El Pedregal de Daniel Laborde



	09/10	11/12	13/14	14/15
Carga animal (VO/ha)	1,6	2	2,4	2,7
Kg sólidos/ ha superficie en pastoreo	567	885	916	1.000
Kg sólidos/vaca total	370	400	402	405
Pasto consumido/ha sup. pastoreo (kg MS/VT)	4.094	4.366	6.063	5.855 ^C
Silo (kg MS/VT)	1.300	1.274	1.417	1.782
Concentrados (kg MS/VT)	1.569	2.307	1.631	1.565

“Este es un productor de Uruguay que está logrando buenos resultados con un aumento gradual de carga y mejora en los procesos”

Ecuador

Agro Umbria de Benito Jaramillo



	hoy	objetivo
ha	84	84
vacas	325	340
vacas/ha	3.87	4.05
t MS cosechadas por ha	19	21
t MS producidas por ha	22.1	23.3
eficiencia de cosecha	0.86	0.9
kg cosechados por vaca	13.0	14.2
kg de concentrado por vaca	4	2

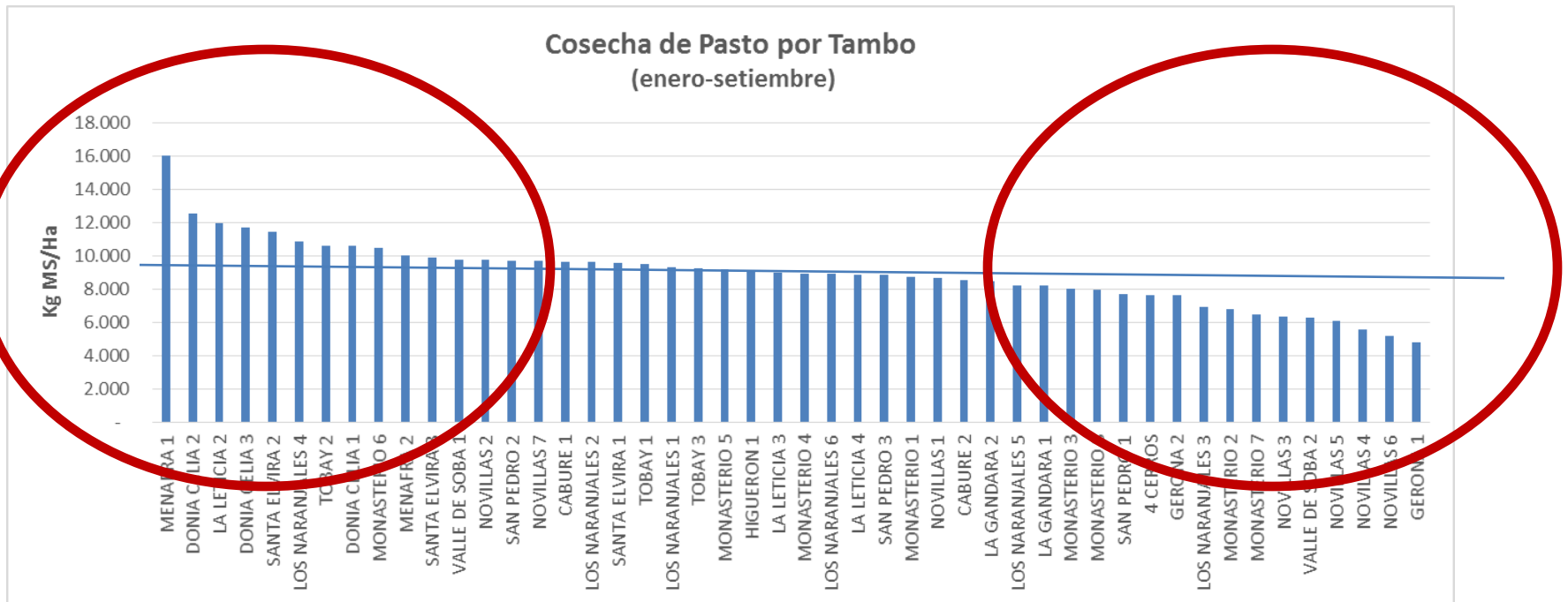
“Tambo que está manejando muy bien el pastoreo con objetivos muy altos de cosecha de pasto para este ejercicio “

Altos consumos de pasto y buenas producciones individuales



	DEL	Litros	Pasto (kg)	Supl (kg)
Uruguay	100	25	13	6
Irlanda	120	22	17	
NZ	100	30	?	
Santa Fe	150	28	13	7

Cosecha total de forrajes en tambos de la empresa NZFSU 2014



Motivación, antigüedad, capacitación, empresa familiar..

Efecto encargado?

“El problema es la variabilidad de resultados; esto es una muestra de tambos donde hay condiciones similares y muy variables resultados; la respuesta es la eficiencia técnica? El efecto del operario? “

A qué lote le doy el
pasto que tengo?
qué potreros que
están para entrar?
qué potreros salteo?

Qué lote o
primer
solución
remane
aver?

Ayuda!

Tengo 3 rengas
El tractorista se me va
este fin de
semana

Se fue la cocinera
se mueren los
guachos...

Pasto? que es???

Las vacas
tiemp
en el campo

“En muchos casos la persona a cargo del pastoreo está abrumada con problemas; necesitamos darles herramientas para que el manejo sea sistematizado; SIMPLE”

7 hábitos

para un pastoreo
altamente efectivo



“El desafío nuestro se simplificar la complejidad; conceptos de ecofisiología deben poder traducirse en reglas prácticas de manejo”

Hábito 1 (cuándo entrar a comer?)

Largo de rotación alineado con
indicadores fisiológicos de las plantas

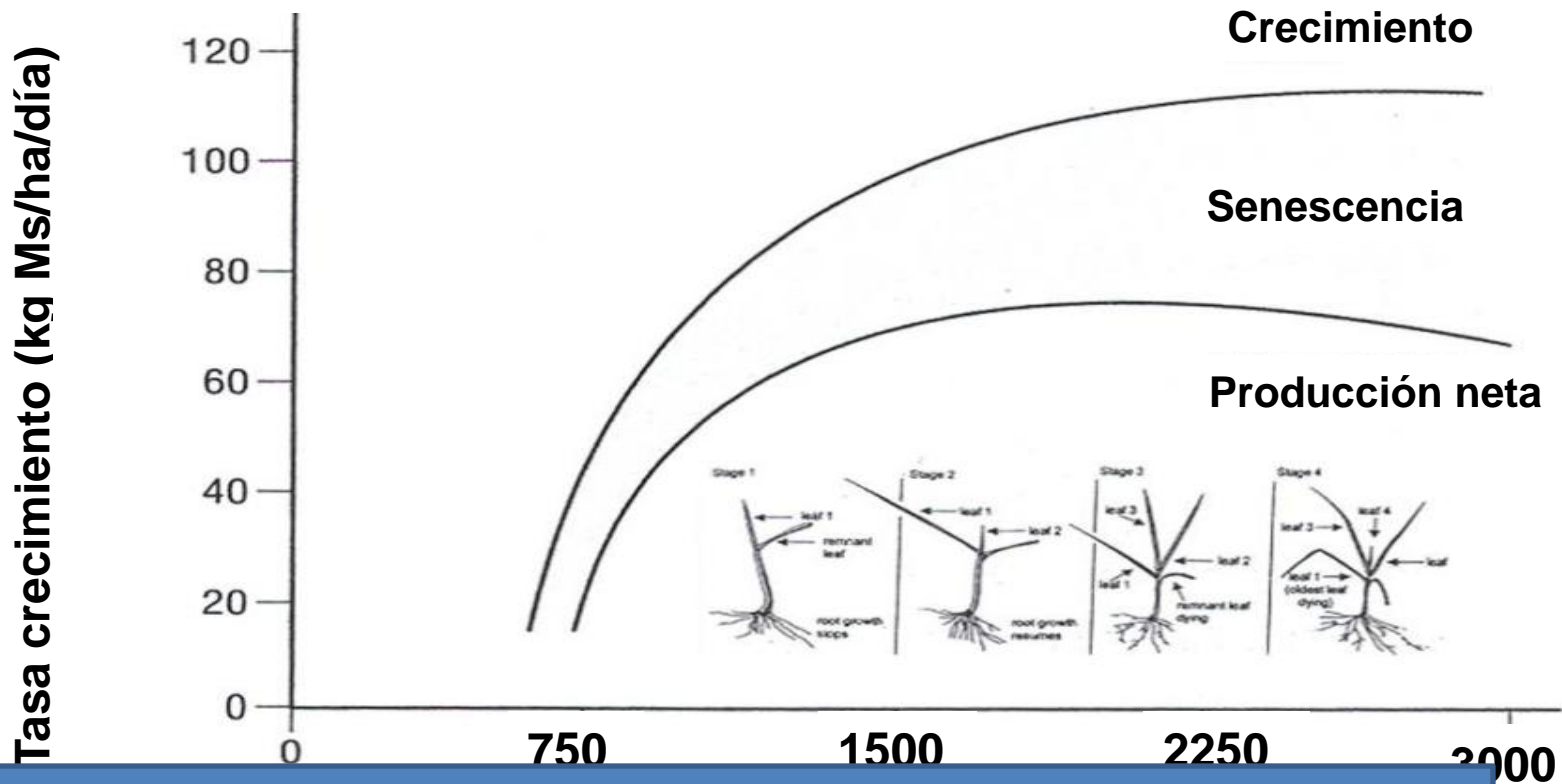
Puntos de control

8 a 9 nudos (alfalfa)

2,5 a 3 hojas (raigrás)



Ojo.. Crecimiento no es lo mismo que producción neta



“El momento óptimo para pastorear es cuando se alcanza la tasa máxima de crecimiento; a partir de este momento, la producción neta comienza a bajar y se acumula material muerto “

Cuánta área doy por día?

**Por stock
(tradicional)**

$100 \text{ ha} \times 30 \text{ kg MS/ha} = 3000 \text{ kg MS}$

$3000 \text{ kg MS} / 1000 \text{ kg MS/ha} = 3 \text{ ha}$

$100 \text{ ha} / 3 \text{ ha} = 33 \text{ días}$

Ejemplo:

	Abr	Jun	Sep	Nov
Largo de rotación	35	45	25	25
Area de pastoreo	214	352	485	350
Area para comer/d	6	8	19	14

“La velocidad de rotación debe estar alineada al crecimiento del pasto y ajustada a indicadores fisiológicos de las plantas”

Cuánto perdemos por entrar en potreros pasados durante 3 días?



Potrero	A	B
	Optimo	Pasado
energia (MJME/kg MS)	11	10
FDN (% de la MS)	42	50
Proteína cruda (g/kg MS)	25	18
Pasto necesario para lograr 160 MJ ME (kg MS)	14.5	16.0
limite de consumo de FDN para una vaca de 500 kg = 6 kg (kg MS)	14.3	12.0



**Extra US\$ 5,7 por vaca
más concentrado y más caro**

La fórmula del miedo para cerrar área antes que el pasto se pase..

200 vacas / 100 ha = 2 vacas por ha

14 kg MS x 2 vacas/ha = 28 kg MS/ha

35 kg MS/ha - 28 kg MS/ha = 7 kg MS/ha

7 kg MS/ha / 35 kg MS/ha = 20%

cerramos el 20% del área para reservas

“Si estamos cómodos.. Estamos desperdiciando pasto!”

Hábito 2 (cuánto tiempo pastoreo?)

Una vez que pasaron 48 horas no se tocan los rebrotes

Puntos de control

Rutina de desmalezadas

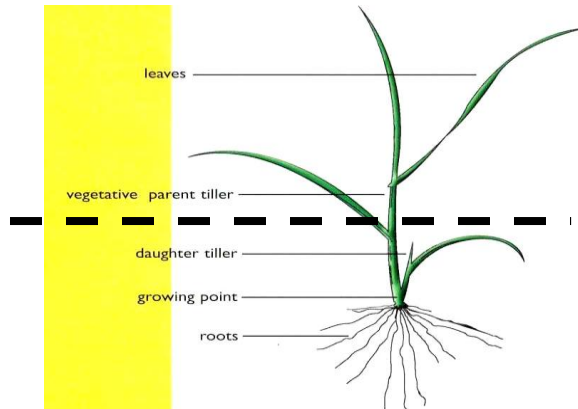
Hábito 3 (cuán abajo comer?)

Remanentes que aseguren calidad óptima de rebrotes todo el tiempo

Puntos de control

4 a 5 cm

15% de matas de rechazo





Hileradora pre pastoreo

“Objetivo: optimizar cosecha en momentos del año en que no sea posible lograr buenos remanentes por pastoreo directo”



- Aprovechar mientras que la calidad de los “matas” es buena (no hay mucho material muerto en la base) posiblemente en el segundo pastoreo desde el invierno
- Objetivo 1.100 kg materia seca disponible

Remanente con y sin hileradora

2 ambientes diferentes

“En este potrero se rompió la máquina y se nota la calidad del rebrote..”



Desmalezadora post pastoreo



si la calidad no es buena o los animales van a rechazar el pasto cortado.

Hábito 4 (cuándo aplicar N?)

Urea consistente según plan

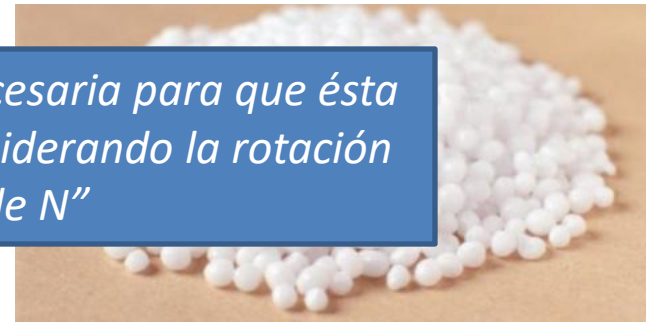
Puntos de control

0,8 a 1 kg de N por día de rotación

Ventana de 2 días antes y 4 días post pastoreo

Registro

“Objetivo: ofrecerle a las pasturas la cantidad de N necesaria para que ésta pueda expresar su máximo crecimiento y calidad, considerando la rotación del pastoreo y con la mínima pérdida de N”



Hábito 5 (cómo minimizo el pisoteo?)

Pisoteo al mínimo posible

Puntos de control

Tiempo de pastoreo

Potreros lejanos y cercanos

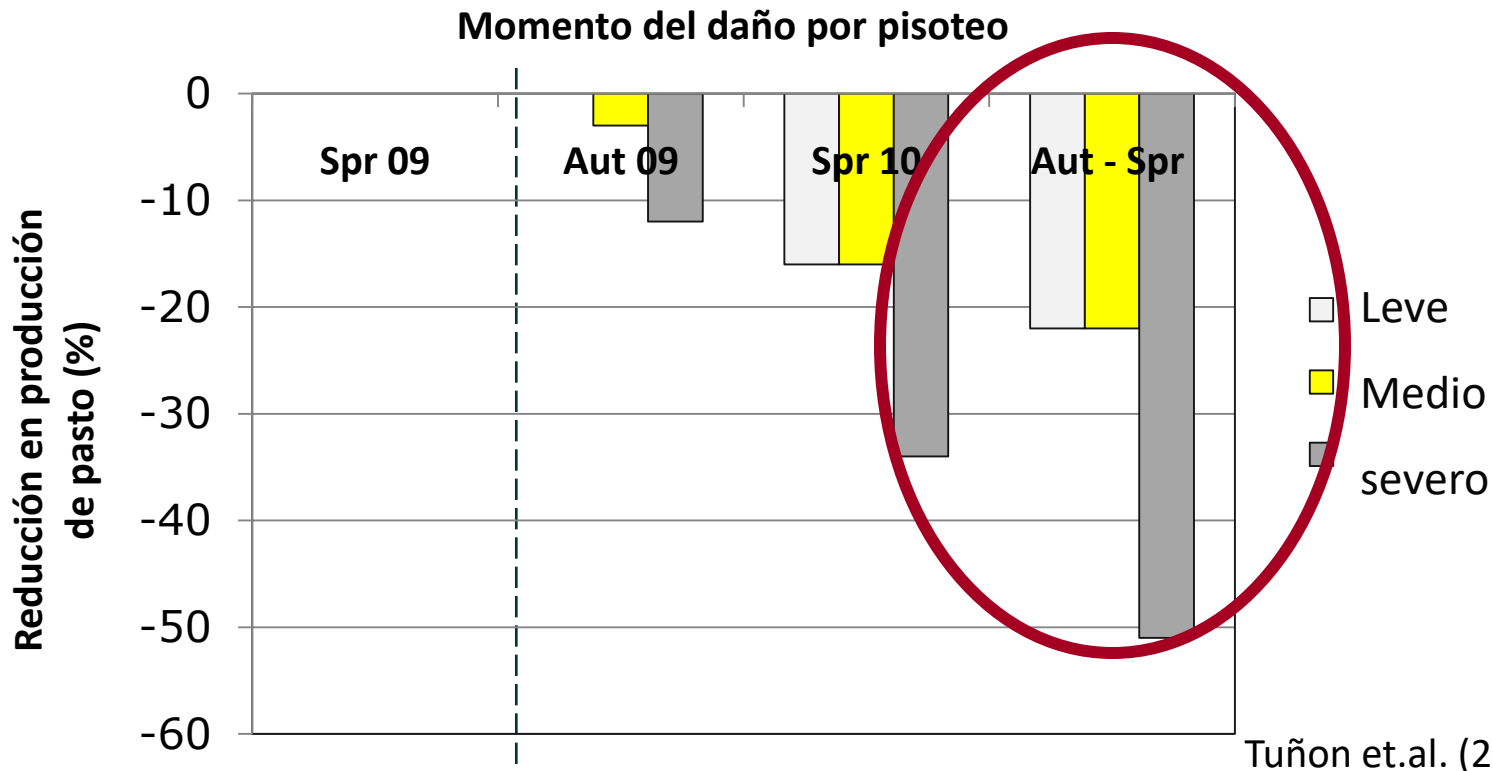
Potrero sacrificio

Callejones



“Uso de callejones para minimizar daño”

Ensayo de pisoteo Irlanda 2009-2010



Hábito 6 (están convirtiendo?)

Foco en las vacas para máximo consumo y conversión de pasto en leche

Puntos de control

Rutina y loteo

Confort (sed, calor, lesiones, rengas)

Reproducción

Control de estados corporales y bostas

Ensayo de comportamiento en pastoreo Irlanda 2010

3 grupos de 15 vacas
3,9 a 4,5 cm de remanente
Abril a Octubre 2010

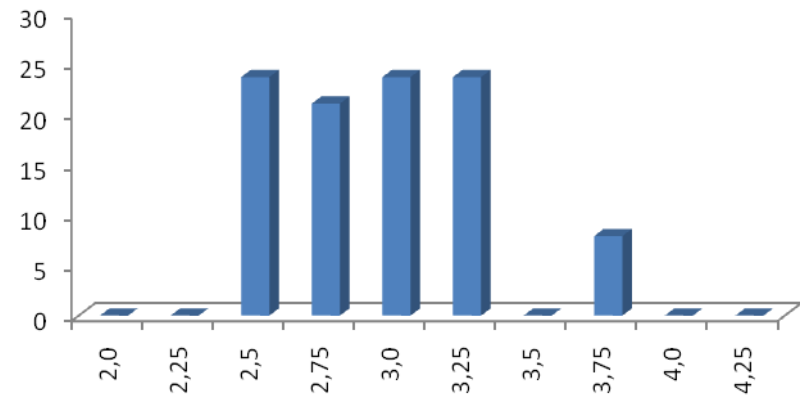
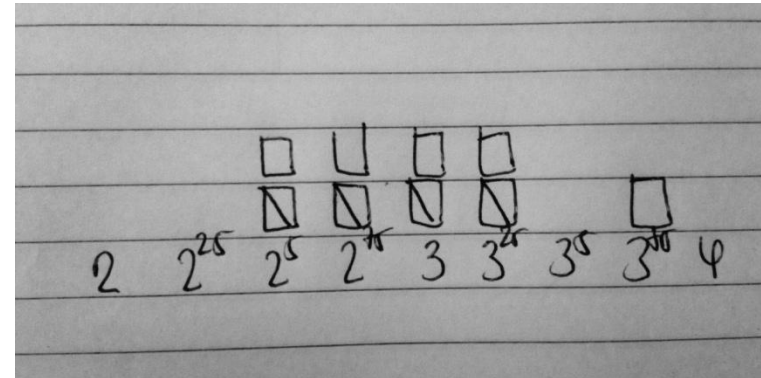
	Biomasa pre pastoreo (Kg MS/ha)			
	978	1.521	2.330	Signif
Rumia (horas/día)	8,4	9	9,9	***
Pastoreo (horas/día)	10,8	9,3	9,3	**
Consumo (kg MS/día)	15,2	16,5	15,7	0.09



Monitoreo de estados corporales en pastoreo (evolución versus objetivo)



Escala de 1 a 5
Evaluar 35 animales o más
Caminar todo el grupo
Solo a las vacas que están cerca



Pasaron hambre?

Diet Components

	Amount	Wet		Amount	Wet
1. NZS Lechera 13=2.69 MCal 13.3% PC	3.25	<input checked="" type="checkbox"/>	6. Urea	0.10	<input type="checkbox"/>
2. Festuca 2.3 MCal 14%CP	2.20	<input type="checkbox"/>	7. None	0.00	<input type="checkbox"/>
3. Sorgo Silo 2.2 MCal 7% PC	7.50	<input type="checkbox"/>	8. None	0.00	<input type="checkbox"/>
4. Sorgo Alta Humedad 3.0 MCal 8% PC	1.90	<input checked="" type="checkbox"/>	9. None	0.00	<input type="checkbox"/>
5. Girosol Expeller 2.5 MCal 33% PC	0.80	<input checked="" type="checkbox"/>	10. None	0.00	<input type="checkbox"/>

Diet | Cow | ME | MP | Compare | Optimise | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10

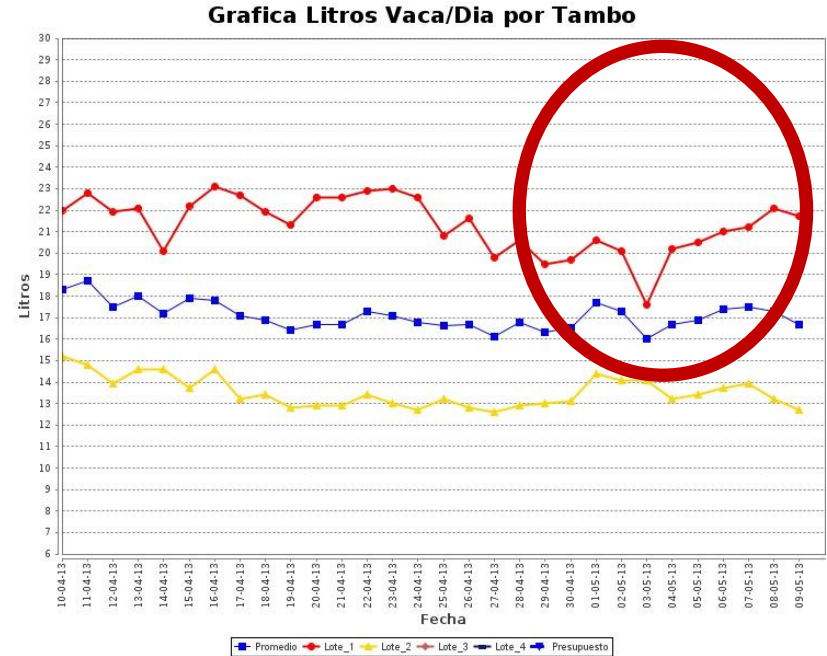
Metabolisable Energy

Metabolisable and Crude Protein

Dry Matter Intake

Total (MJ)	145	Density (MJ/kg)	9.9	Total MP (g)	1121	CP (%)	12.2	Total (kg)	14.7
Required (MJ)	145			MP required (g)	1097			Max NDF DMI %	78
Balance (MJ)	0			MP balance (g)	24			Max NRC DMI%	101

NDF (%)	42.0	Sugar (%)	2.8	Phosphorus	4.7	Cost (\$/t)	\$180	Excess ERDP cost	
NDF (kg)	6.181	Starch (%)	27.6	Calcium (g/kg)	7.0	Cost (c/MJ)	1.83		
eNDF (%)	33.9	Fat (%)	2.7	Magnesium	3.0				
NDF frige (%)	87.0			Lysine (g)	51.8	Milk (\$/cow)	\$3.89		
NFC (%)	37.6	RDP CP (%)	69	Methione (g)	26.7	Feed (\$/cow)	\$2.65	Milk yield adjustment	
Con+By (kg)	5.0	ERDP CP (%)	62	Lys:Meth	1.9	Margin (\$/cow)	\$1.23	Milk yield adjustment	10.5 (L)



Tengo indicadores de reproducción óptimos?



Detalles que suman a la eficiencia



“La observación de las vacas es parte de la clave de la eficiencia de convertir pasto en leche”

Hábito 7 (cómo controlo el sistema?)

Recorrida semanal

Puntos de control

Consistencia

Nombres de potrer

Planilla

Herramientas de medición

“No podemos manejar lo que no medimos!”



Planilla de datos de recorrida semanal

fecha 25-Ago

Potrero numero	Potrero nombre	Recurso	Estado del potrero	Riego/secano	Kg MS/ha visual	Kg MS/ha corte	Hojas	Calidad 1-5
1	A13	f		riego	500	650	1.0	3
2	A12	f		riego	600		1.3	3
3	A11	f		riego	800		1.7	3
4	A10	rgp		riego			1.8	
5	A9		quemado	riego				
6	A8		quemado	riego				
7	A14	f		riego	250	300	0.0	3
8	A7		quemado	riego				
9	A6		quemado	riego				



Planilla de datos de recorrida semanal

farm walk numero	Potrero nombre	Área Ha	Riego/ secano	Fecha	día de la semana	Kg MS/ha visual	Kg MS/ha corte	promedio kg MS	Hojas	Crecimiento KgMS/ha/dia por potrero	Dias/hoja promedio de potreros	Calidad 1-5	días de rotación para 2.8
1	Sta Rosa 1	6	riego							8.6		3	
1	Sta Rosa 2	6	riego							1.8		3	
1	Magdalena	4	riego									4	
1	Rosario	6.6	riego									2	
1	San Cristibal 2	6	riego							94.4		3	
1	San Cristibal 1	6	riego							63.9		4	
1	Carmelo 1	5.3	secano							76.9		2	
1	Sta María 1	3	secano							76.7		2	
1	Sta María 2	4	secano							71.9		3	
1	San Simon	8	riego							71.4		4	
1	San Manuel 2	5	riego							83.6		3	
1	San Manuel 3	4	riego							111.7		3	
1	San Nicolas	5.3	riego							64.0		4	
1	San Vicente 1	5.3	riego							8.8		4	
1	San Vicente 2	1.3	riego							12.3		4	
1		75.8								49.8	#¡DIV/0!	3.2	
2	Sta Rosa 1	6	riego							26.0	7.00	3	19.6
2	Sta Rosa 2	6	riego							-15.0		3	0.0
2	Magdalena	4	riego	4/10/2016	martes	600	750	675	1.9	72.0	7.00	4	19.6
2	Rosario	6.6	riego	4/10/2016	martes	900	840	870	1.7	60.0	11.67	2	32.7
2	San Cristibal 2	6	riego	4/10/2016	martes	1150	1055	1102.5	2.1	60.0	11.67	3	32.7
2	San Cristibal 1	6	riego	4/10/2016	martes	1550	1450	1500	3.1	60.0	8.75	4	24.5
2	Carmelo 1	5.3	secano	4/10/2016	martes	1250	1300	1275	2.4	60.0	10.00	2	28.0
2	Sta María 1	3	secano	4/10/2016	martes	1200	1450	1325	2.6	60.0	7.78	2	21.8
2	Sta María 2	4	secano	4/10/2016	martes	1500	1450	1475	2.5	60.0	11.67	3	32.7
2	San Simon	8	riego	4/10/2016	martes	1750	1800	1775	3.8	60.0	7.00	4	19.6
2	San Manuel 2	5	riego	4/10/2016	martes	1100	1220	1160	2.2	60.0	17.50	3	49.0
2	San Manuel 3	4	riego	4/10/2016	martes	1050	970	1010	1.8	60.0	11.67	3	32.7
2	San Nicolas	5.3	riego	4/10/2016	martes	2000	1900	1950	3.5	60.0	11.67	4	32.7
2	San Vicente 1	5.3	riego	4/10/2016	martes	550	600		1.4	-55.0		4	0.0
2	San Vicente 2	1.3	riego	4/10/2016	martes	700	695	697.5	1.5	60.0	11.67	4	32.7
2		75.8		4/10/2016		1096.2	1103.5	1030.0	2.3	44.0	10	3.2	24.4

Potrero | kgms/ha | hojas | crecimiento | días x hoja

5 | 800 | 2 | |

5 | 1100 | 2.7 | 43 | 10

Registro de recorrida semanal con otros indicadores

Área efectiva (ha)	325	<i>controlador</i>			
Área fuera de rotación (ha)	145	arealdia	7.5		
Área en rotación (ha)	180	rotacion	24		
Largo de rotación (días)	25				
vacas	Lote 1	Lote 2	Lote 3	mastitis	totales
días en leche	200	200		9	409
litros hoy	167	250		167	204
	25	15			20
hectareas AM	2	1.5		0.5	4
Disponibles	900	1000		400	825
Remanente	200	200		150	175
Cosechado	700	800	0	250	650
pasto/vaca (AM) consumo	7.0	6.0		13.9	6
hectareas PM	1.5	2		0	3.5
Disponibles	600	500		0	543
Remanente	100	100		0	100
Cosechado	500	400	0	0	443
pasto/vaca (PM) consumo	3.8	4.0		0.0	3.8
pasto/vaca consumo	10.8	10.0		13.9	10.1
ración	5	3		3	3.9
otros concentrados					0.0
otros concentrados					0.0
concentrado/vaca oferta	5	3	0	3	4
silo					0.0
silo					0.0
fardo					0.0
forrajes oferta	0	0	0	0	0.0
suplemento oferta	5	3	0	3	3.9
desperdicio	10%	5%			7%
suplemento/vaca consum	4.5	2.85	0	3	4
consumo total/vaca	15.3	12.9	0.0	16.9	14
litros/kg MS ofrecida	1.64	1.17		0.00	1.37
muerdes					0

precio de la leche **0.38**

litros reportados (remisión versus reporte)	
ultima remision	8100
reporte managers	9000 111%
dietas recorrida	8000 93%

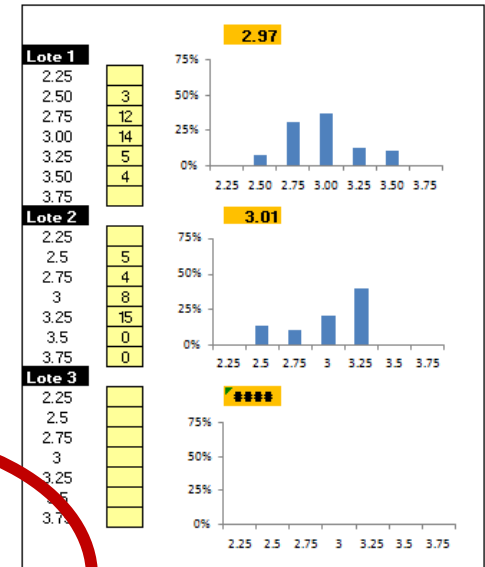
	precio	ofrecido	costo			margen		
Lote 1	US/t	Kg/vaca	US/vaca	litros	c/litro	litros	US/vaca	
ración	214	5.0	1.1	2.8		22.2	8.43	
concentrado	155	0.0	0.0	0.0		25.0	9.50	
concentrado		0.0	0.0	0.0		25.0	9.50	
silo		0.0	0.0	0.0		25.0	9.50	
fardo	86	0.0	0.0	0.0		25.0	9.50	
pasto	70	10.8	0.8	2.0		23.0	8.75	
			15.8	1.82	4.80	0.07	20.20	7.68
Lote 2	US/t	Kg/vaca	US/vaca	litros	c/litro	litros	US/vaca	
ración	214	3.0	0.6	1.7		13.3	5.06	
concentrado	155	0.0	0.0	0.0		15.0	5.70	
concentrado		0.0	0.0	0.0		15.0	5.70	
silo		0.0	0.0	0.0		15.0	5.70	
fardo	86	0.0	0.0	0.0		15.0	5.70	
pasto	70	10.0	0.7	1.8		13.2	5.00	
			13.0	1.34	3.53	0.00	11.47	4.36
Lote 3	US/t	Kg/vaca	US/vaca	litros	c/litro	litros	US/vaca	
ración	214	0.0	0.0	0.0		0.0	0.00	
concentrado	140	0.0	0.0	0.0		0.0	0.00	
concentrado		0.0	0.0	0.0		0.0	0.00	
silo		0.0	0.0	0.0		0.0	0.00	
fardo	86	0.0	0.0	0.0		0.0	0.00	
pasto	70	0.0	0.0	0.0		25.0	9.50	
			0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	

684
138
546

pasto cosechado/ha
13

promedios ponderados
c/litro **0.037**

US/ha **7.4**

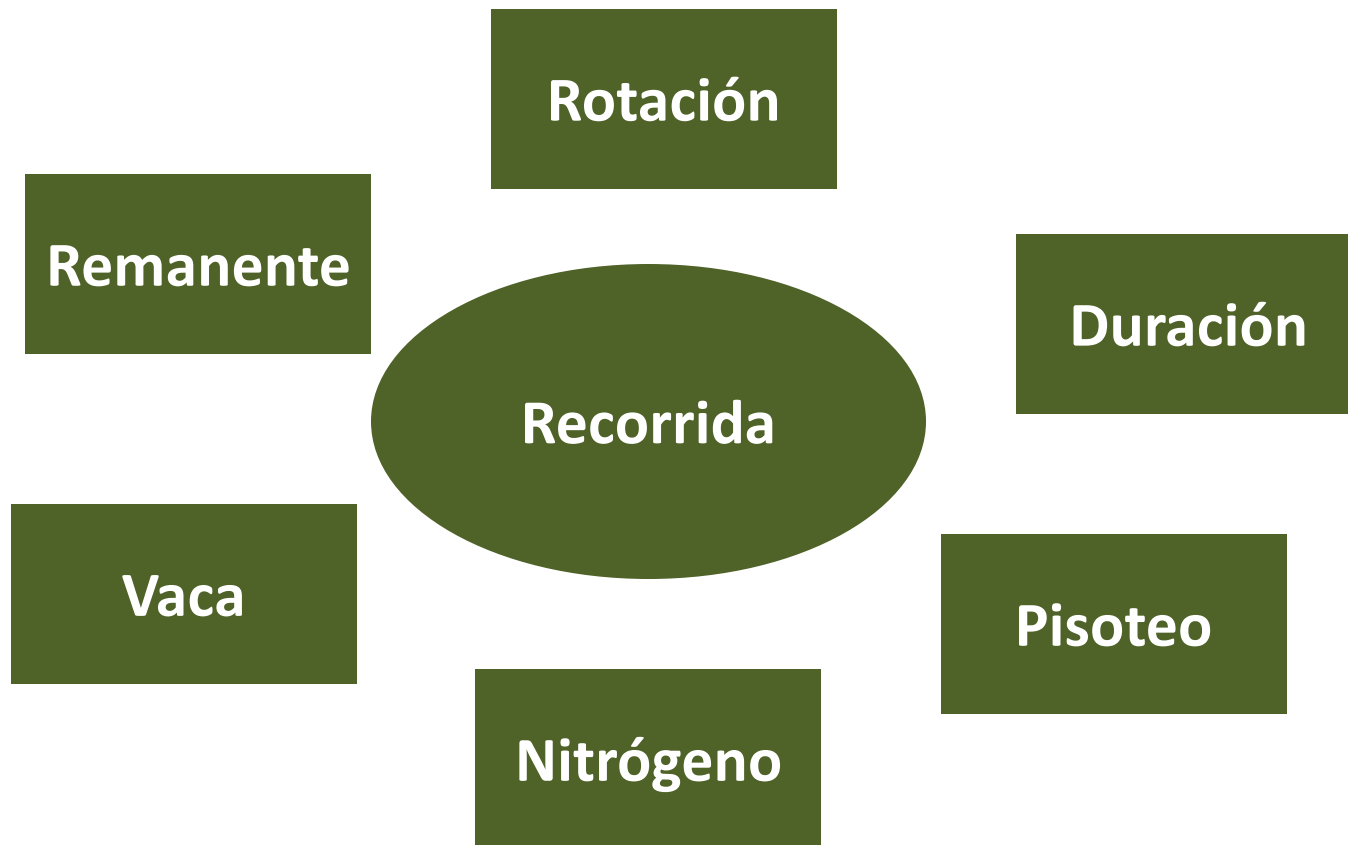


Control diario de pastoreo

Potrero	comida (n)	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A14
area (ha)		11						
entrada	1	25-Jul						
salida	1	28-Jul						
entrada	2							
salida	2							
entrada	3							
salida	3							
entrada	4							

7 hábitos para un pastoreo efectivo

La orquesta del pastoreo



...y después como seguimos?

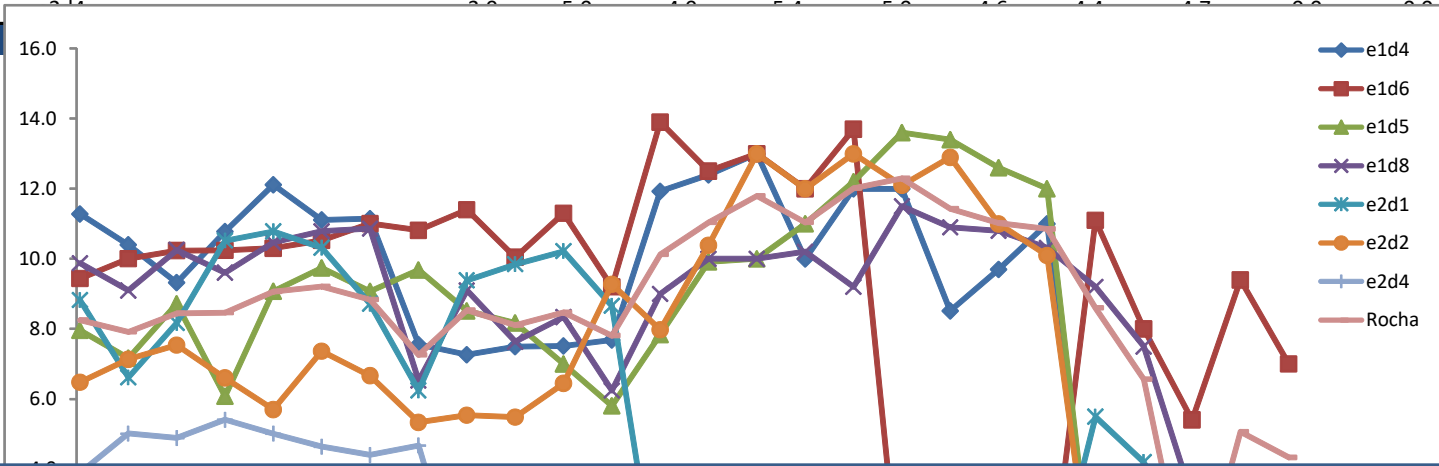
- Objetivos de cosecha de pasto? Estrategia
- Empoderar al encargado (liderazgo y propiedad)
- Análisis de datos de recorridas con devolución
- Reglas de manejo (ej., comer silo pre ordeño)
- Monitoreo de indicadores clave de desempeño
- Competencia entre pares
- Grupos de discusión con talleres



Evolución semanal de cosecha de pasto

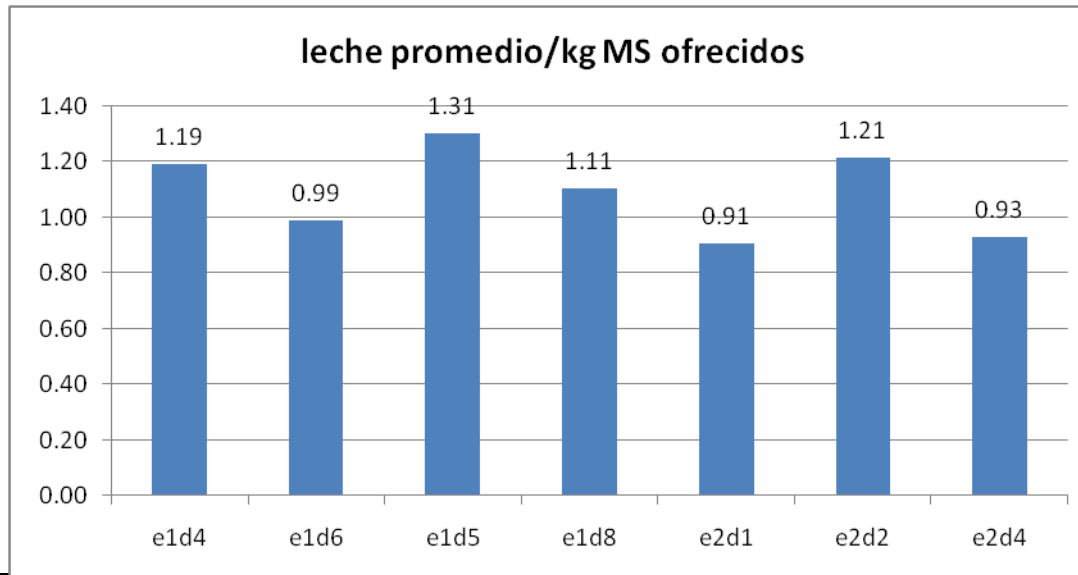
cosecha de pasto por vaca

	28-Set	5-Oct	12-Oct	19-Oct	26-Oct	2-Nov	9-Nov	16-Nov	23-Nov	30-Nov	7-Dic	14-Dic	21-Dic
e1d4	11.3	10.4	9.3	10.8	12.1	11.1	11.1	7.6	7.3	7.5	7.5	7.7	11.9
e1d6	9.4	10.0	10.2	10.2	10.3	10.5	11.0	10.8	11.4	10.0	11.3	9.2	13.9
e1d5	8.0	7.2	8.7	6.1	9.1	9.7	9.1	9.7	8.5	8.2	7.0	5.8	7.8
e1d8	9.9	9.1	10.3	9.6	10.5	10.8	10.9	6.5	9.1	7.6	8.3	6.2	9.0
e2d1	8.8	6.6	8.2	10.5	10.8	10.3	8.7	6.2	9.4	9.8	10.2	8.7	0.0
e2d2	6.5	7.1	7.5	6.6	5.7	7.4	6.7	5.3	5.5	5.5	6.4	9.3	8.0
e2d4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rocha	8.5	7.8	10.1										



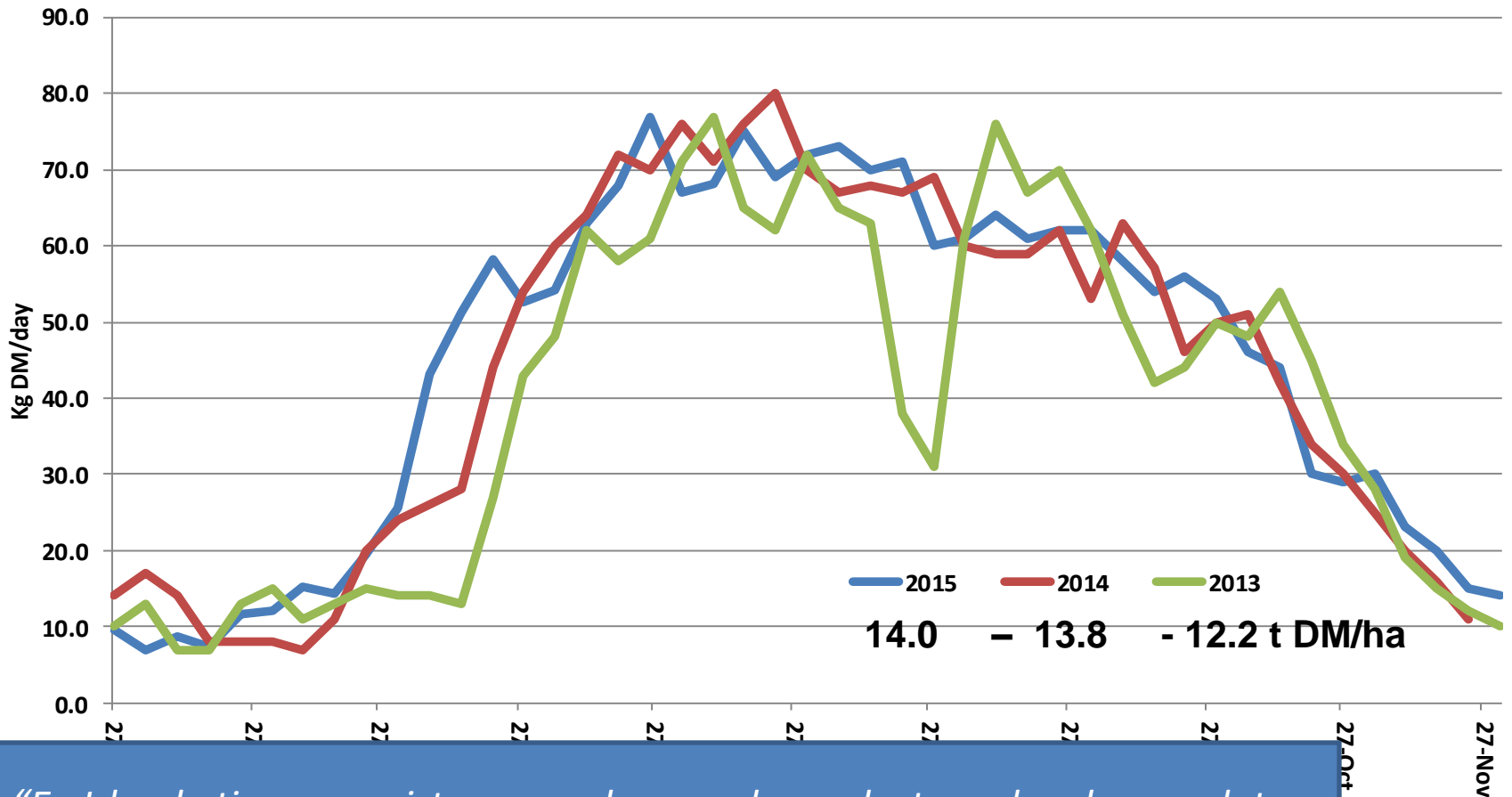
“Ejemplo de informe para compartir con un indicador clave de desempeño: cosecha de pasto”

Evolución semanal de conversión de alimento en leche



fecha	tambo	comida				kg total	leche/kg	dif semanal
		promedio	concentrado	silos/fardo	pasto			
19/10/2015	e1d4	21.2	6.0	1.0	10.8	17.78117	1.19	-15%
19/10/2015	e1d6	16.1	6.0	0.0	10.2	16.24078	0.99	-1%
								20%
								2%
								-6%
								6%
								-7%
		18.61	7.2	1.4	8.5	17.02022	1.09	0%

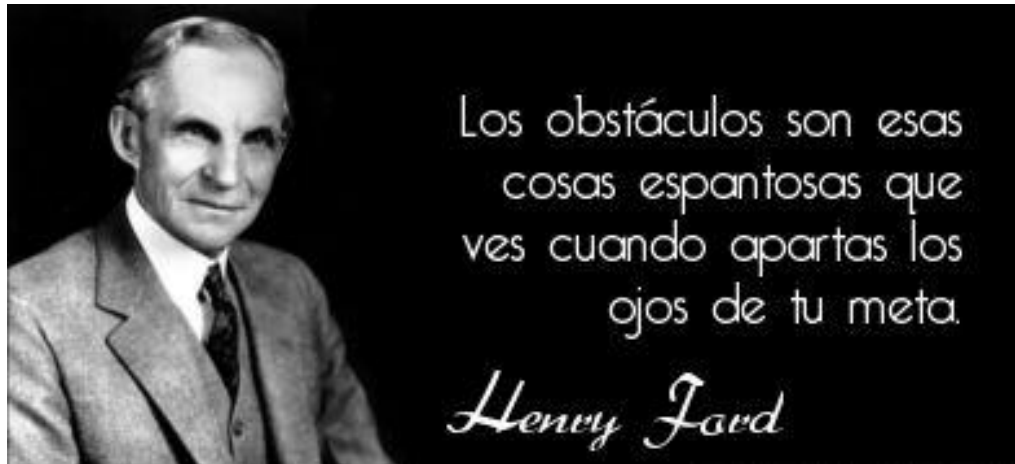
“Ejemplo de informe para compartir con un indicador clave de desempeño: conversión de alimento”



“En Irlanda tienen un sistema en el que cada productor sube algunos datos básicos y lograron una base de datos nacional”

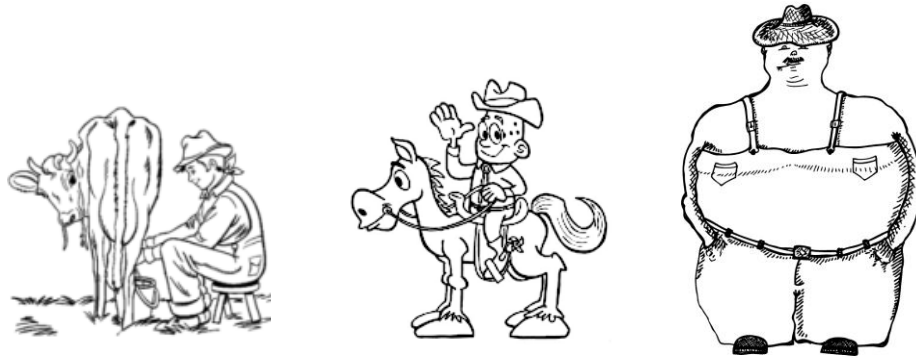
Posibles obstáculos

- Estrategia de sistema inadecuada
- No hay match Vaca x sistema
- Infraestructura pobre
- Falta de motivación (Liderazgo)



Conclusiones

- Escenarios volátiles
- Sistemas resilientes son los que van a sobrevivir
- Efecto de la persona a cargo
- 7 hábitos para pastoreo efectivo para que las cosas pasen



Gracias a:

David Beca, Marcos Snyder, Daniel Lovino, Emiliano Demarchi, Alejandro Palladino, Javier Baudracco, Magdalena Gil, Pablo Cappellino, Natalia Benquet