



# Pastizales y Balance Forrajero en Sistemas de Producción de Leche

Producción de leche  
2022

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero Agrónomo  
Universidad de La Frontera



# Sistemas de Producción de Leche

---



## Sistemas de producción de leche:

- ✓ Parto estacional
  - ✓ Partos bi estacional
  - ✓ Partos continuo
-



**Sistemas de producción de leche:**

- ✓ Sólo pastoreo
  - ✓ Pastoreo y estabulación
  - ✓ Estabulación permanente
-

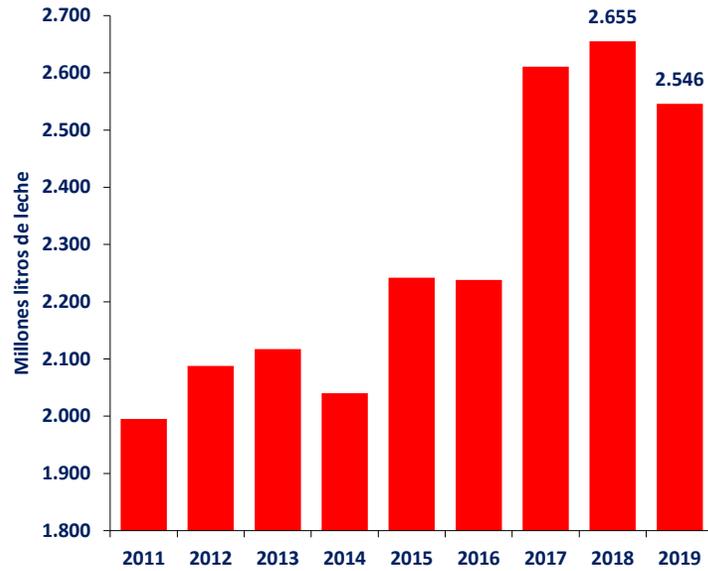


**Cada estilo de producción presenta requerimientos de alimentación y en todos ellos existe la necesidad de contar con forrajes provenientes de las praderas y pasturas**

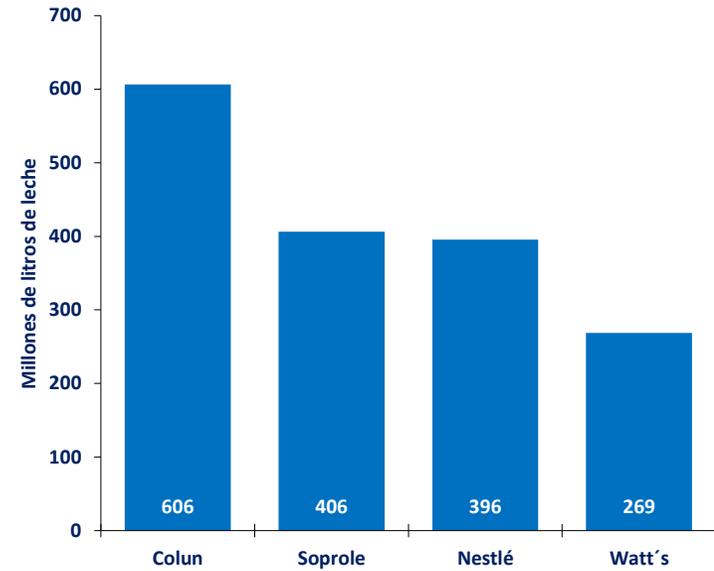
---

# Producción de Leche

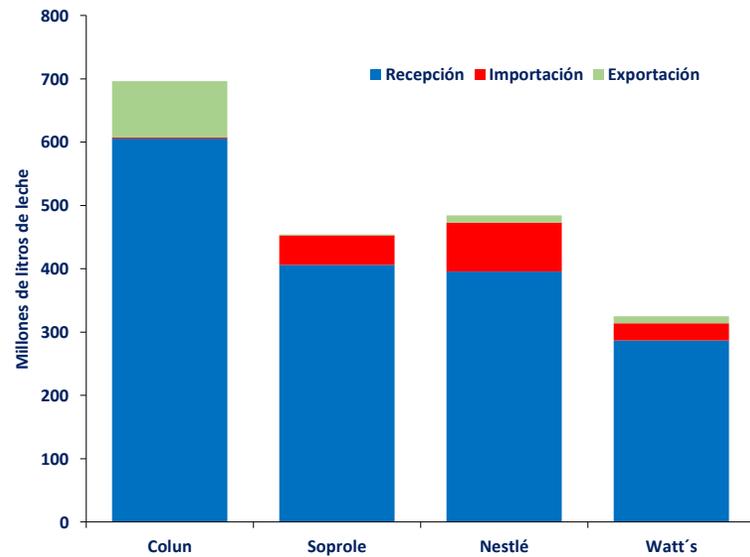
---



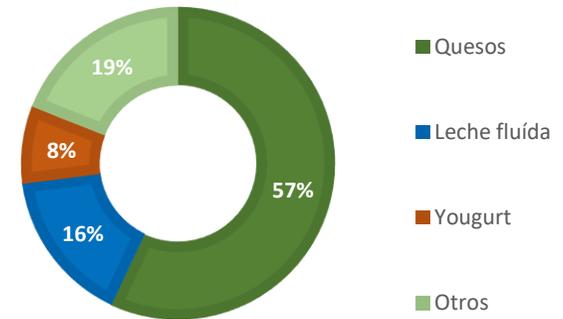
Producción de leche bovina en Chile (Fuente: ODEPA, 2020)



Recepción de las principales plantas lecheras de Chile. Año 2019



Recepción, importación y exportación de la leche procesada en las principales plantas lecheras de Chile. Año 2019



**Consumo per cápita 155,7 litros**



- ✓ El 85% de la producción de leche en el país se concentra en la zona templada que corresponde a las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos
-

# Los Productores de leche en Chile

Regiones	N° Productores	L/Productor
Metropolitana al Biobío	147	2.132.855
La Araucanía a Los Lagos	2.087	962.135
<b>Total</b>	<b>2.234</b>	<b>1.039.015</b>

Nivel de producción (L)	N° Productores	L/Productor
< 500.000	1.255	199.113
500.000 - 1.500.000	434	1.232.802
> 1.500.000	545	2.821.673
<b>Total</b>	<b>2.234</b>	<b>1.039.015</b>

# Los Productores de leche en Chile

Regiones	% Grasa	% Proteína	Sólidos totales (%)
Metropolitana al Biobío	3,85	3,52	7,37
La Araucanía a Los Lagos	4,21	3,63	7,84
<b>Total</b>	<b>4,13</b>	<b>3,62</b>	<b>7,75</b>

Nivel de producción (L)	% Grasa	% Proteína	Sólidos totales (%)
< 500.000	4,03	3,56	7,59
500.000 - 1.500.000	4,22	3,65	7,84
> 1.500.000	4,10	3,63	7,74
<b>Total</b>	<b>4,13</b>	<b>3,62</b>	<b>7,75</b>



✓ Los sistemas productivos se caracterizan por ser intensivos donde el pastoreo controlado es la forma mas eficiente de utilizar el forraje disponible para el ganado

---









**Recursos forrajeros**

---



- ✓ Independiente del tipo y tamaño de la explotación la producción de leche tiene altos estándares de requerimientos forrajeros
-



✓ En la zona sur del país la principal fuente de alimentación de las vacas son los **pastizales naturales y naturalizados** que son utilizados bajo sistemas de pastoreo rotativo con cerco eléctrico y fuentes de agua de bebida abundante y permanente

---



- ✓ Las pasturas constituidas por especies introducidas o exóticas forman parte de los recursos forrajeros que son establecidos para cubrir los altos requerimientos y aportar mayor cantidad y calidad de forraje en épocas de escasez
-



**Especies para Pastoreo**

---



*Lolium perenne* L.  
Ballica perenne



*Festuca arundinacea* Schreb.  
Festuca



*Lolium spp x Festuca spp*  
Festulolium



*Dactylis glomerata* L.  
Pasto ovilla



*Bromus* spp.  
Bromo



*Phleum pratense* L.  
Fle o Timothy



*Trifolium repens* L.  
Trébol blanco



*Lotus uliginosus* Schkuhr  
Alfalfa chilota (lotera)



*Trifolium fragiferum* L.  
Trébol frutilla



*Cichorium intybus* L.  
(Achicoria)



*Plantago lanceolata* L.  
(Siete venas)

Todas las especies se pueden utilizar en mezclas polifíticas para producir pasturas estables, diversas y amigables con el ambiente





# Especies suplementarias

Pastoreo

---



*Brassica rapa* subsp. *rapa*  
(Nabos forrajeros)



*Brassica napus* var. *Napobrassica*  
(Rutabaga o Colinabos)



*Brassica napus* L. var. *Napus*  
(Raps forrajero)



*Brassica olearacea* L.  
(Coles forrajeras)



*Beta vulgaris* L.  
(Remolacha forrajera)



# Pastoreo y Conservación de forrajes

---



*Lolium multiflorum* Lam. var. *Westerwoldicum*  
Ballica anual



*Lolium multiflorum* Lam. var *Italicum*  
Ballica bianual



*Lolium x hybridum* Hauskn  
Ballica híbrida



*Trifolium pratense* L.  
Trébol rosado



*Trifolium incarnatum* L.  
Trébol encarnado



*Trifolium alexandrinum* L.  
Trébol alejandrino

Las mezclas de gramíneas y leguminosas de crecimiento erecto permiten la obtención de un forraje balanceado energía - proteína





*Avena* spp.  
(Avena)



*Hordeum vulgare* L.  
(Cebada)



*Triticum aestivum* L.  
(Trigo)



*Secale cereale* L. ssp. *Cereale*  
(Centeno)



*Triticale x Triticosecale* sp.  
(Triticale)



*Sorghum bicolor* (L.)  
(Sorgo)



**Conservación de forrajes**

---



*Medicago sativa* L.  
Alfalfa



*Zea mays* L.  
Maíz

---



*Vicia spp.*  
Vicia o Arvejilla



*Pisum sativum L.*  
Arveja

---

# Transformación de MS en Leche

---



Un litro de leche  
se produce con  
0,8 a 1,2 kg MS



Si una pastura tiene un rendimiento anual de 14.000 kilos de materia seca por hectárea su transformación en leche no es total



**Es necesario  
considerar la  
eficiencia de  
utilización del  
forraje**



Con un 75% de  
utilización la  
pastura que  
produce en un año  
14 ton MS/ha  
teóricamente  
podría generar  
9.800 litros de  
leche/ha



**Sistemas pastoriles**

---

¿Que objetivos tenemos en un sistema de producción  
ganadero pastoril?

---

- ✓ Uso eficiente de la disponibilidad de forraje a través del pastoreo
    - ✓ Carga animal ajustada a la disponibilidad anual
  - ✓ Conservación de forrajes excedentarios de calidad
    - ✓ Uso de suplementos apropiados
    - ✓ Animales con aptitud pastoril
-



Los bovinos son animales rumiantes al igual que ovejas y cabras que se caracterizan por presentar un sistema digestivo especializado con el cual consiguen extraer a través de un proceso fermentativo la mayor cantidad de nutrientes de los vegetales

---

# Anatomía del sistema digestivo de un rumiante

- ✓ Boca
  - ✓ Lengua
  - ✓ Glándulas salivales, que producen saliva para regular el pH
  - ✓ Esófago
  - ✓ Estómago que tiene cuatro compartimentos:
    - Rumen, Retículo, Omaso y Abomaso**
    - ✓ Páncreas
    - ✓ Vesícula biliar
    - ✓ Intestino delgado
    - ✓ Intestino grueso
-

- ✓ El estómago del rumiante ocupa casi el 75% de la cavidad abdominal y se ubica en el lado izquierdo del animal
    - ✓ El tamaño relativo de los cuatro compartimentos es
      - ✓ **Rumen – Retículo** **84%**
      - ✓ **Omaso** **12%**
      - ✓ **Abomaso** **4%**
  - ✓ El rumen es compartimento estomacal más grande y su capacidad puede alcanzar en una vaca adulta hasta 150 litros
-

- ✓ Los rumiantes emplean la boca y la lengua ingerir su alimento
  - ✓ En la cavidad bucal puede dar entre 25.000 y 40.000 mordidas diarias
    - ✓ Es en la boca donde mezcla el alimento con la saliva que ayuda a la descomposición de las grasas (lipasa salival) y almidón (amilasa salival) y regulación el nivel de pH del retículo y rumen
  - ✓ Una vaca adulta puede producir hasta 50 litros de saliva al día
-

- ✓ Las paredes del rumen poseen papilas para absorción de nutrientes y esta dividido por fibras musculares en los sacos dorsal, ventral, caudodorsal y caudoventral
  - ✓ Los microorganismos del rumen (bacterias, protozoos y hongos) digieren la celulosa de las paredes celulares del forraje, el almidón complejo y sintetizan la proteína del nitrógeno no proteico y también las vitaminas B y la vitamina K
    - ✓ En el rumen se digieren entre el 50 y el 65% del almidón y el azúcar soluble que se consume una vaca
      - ✓ El ambiente ruminal es anaeróbico y el pH oscila entre 6,5 y 6,8
  - ✓ Es en el rumen donde se producen gases como el dióxido de carbono, metano y sulfuro de hidrógeno
-



Las vacas durante el día pasan un tercio de su tiempo pastando, un tercio rumiando y masticando y un tercio en ordeño, caminando, tomando agua y acicalándose

---



La rumia es una función de vital importancia, para que la digestión de alimentos se lleve a cabo

La rumia es el acto mediante el cual, el forraje ingerido es devuelto a la boca para ser re masticado y re ingerido.



La base de la alimentación de las vacas son las praderas y pasturas que se combinan con forrajes conservados y concentrado para cumplir con los requerimientos nutricionales de los animales

---



**El aporte que hace la pradera consumida a través del pastoreo a la alimentación de las vacas es superior al 60% de la ración total**



**En vacas de alta producción las praderas y pasturas no logran cubrir sus requerimientos en especial de energía**



**Para suplir la deficiencias de nutrientes las vacas son suplementadas con concentrados y forrajes conservados**



La definición de la superficie de consumo diaria de los animales es una rutina internalizada en las lecherías pastoriles que se realiza con instrumentos de medición indirectos

---





LOTE 1A				CONSUMO PRADERA
Potrero	Disponibilidad (kgMS/ha)	Días	Fecha	
25-26 SALA 3	2790	3,0	30/12/2020	9
29,00	2893	2,0	02/01/2021	
31	2619	3,0	04/01/2021	
32	2721	3,5	07/01/2021	
30	2756	3,0	10/01/2021	
33-34-35	2296	2,5	13/01/2021	
27-28	2381	1,5	16/01/2021	
Totales		18,5		

LOTE 1B				CONSUMO PRADERA
Potrero	Disponibilidad (kgMS/ha)	Días	Fecha	
MAITEN 7	3020	2,5	30/12/2020	9
MAITEN 8	3005	4,5	01/01/2021	
MAITEN 9	2990	3,5	06/01/2021	
RINCON MAITEN 8	2735	1,0	09/01/2021	
17 SALA 2	2334	2,0	10/01/2021	
MAITEN 6	2210	2,0	12/01/2021	
Totales		15,5		

LOTE VAQUILLA				CONSUMO PRADERA
Potrero	Disponibilidad (kgMS/ha)	Días	Fecha	
PUNTA 17-18	2680	2,0	30/12/2020	9
17	2720	3,5	01/01/2021	
6	2629	2,5	04/01/2021	
13	2524	3,5	07/01/2021	
7	2457	2,5	10/01/2021	
16	2515	2,5	13/01/2021	
18	2236	2,5	15/01/2021	
Totales		19,0		

LOTE C				CONSUMO PRADERA
Potrero	Disponibilidad (kgMS/ha)	Días	Fecha	
MAITEN 1 A	2720	1,0	30/12/2020	14
15	2553	1,5	31/12/2020	
24	2536	1,5	01/01/2021	
MAITEN 5	2555	1,5	03/01/2021	
MAITEN 4	2464	1,0	04/01/2021	
1-2-3	2441	1,5	05/01/2021	
11	2464	2,0	07/01/2021	
9-10-	2546	2,0	09/01/2021	
8	2486	2,0	11/01/2021	
16 SALA 2	2364	2,0	13/01/2021	
36	2286	1,0	15/01/2021	
MAITEN 1 B	2267	1,0	16/01/2021	
Totales		18,0		

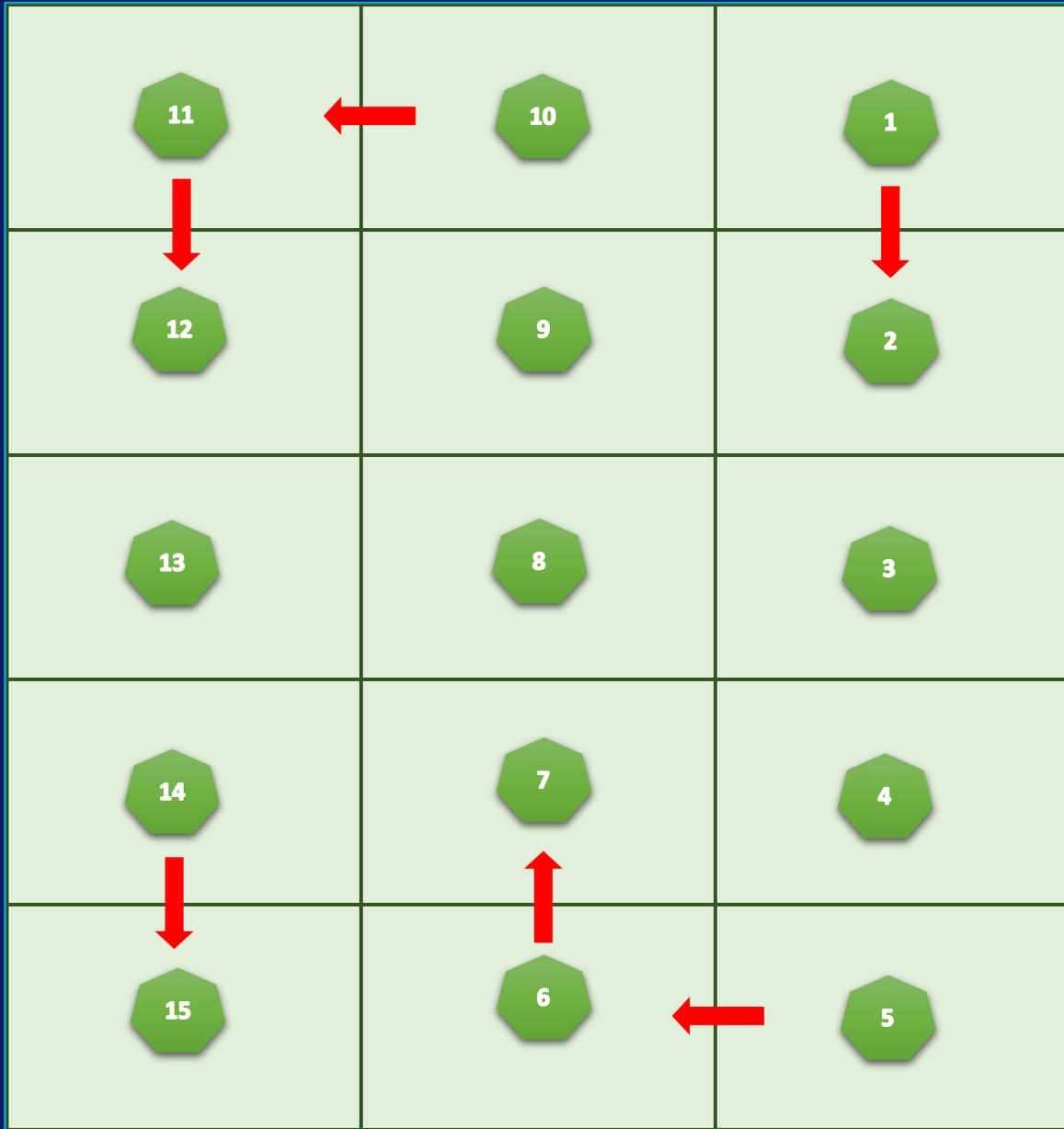
LOTE MASTITIS				CONSUMO PRADERA
Potrero	Disponibilidad (kgMS/ha)	Días	Fecha	
12	2400	4,5	30/12/2020	10
ESQUINAS	2425	7,0	04/12/2020	
14	2052	3,5	05/12/2020	
Totales		15,0		

Nombre	Disponibilidad	Ha	LOTE
PARCELA 2-3	3350	14	CORTE
19-20	2934	14	GALO
RINCON PARCELA 1	2890	4,8	CORTE
4	2860	5,5	TERNERARA
5	2700	5,7	TERNERARA
MAITEN 2	2170	8,2	COMODIN
PARCELA 1	2050	5,5	COMODIN
PARCELA 10	1820	11	REZAGO
MAITEN 10	1588	9	REZAGO
MAITEN 3	1400	6,2	COMODIN

HECTAREAS TOTALES	234,1
VACAS ORDEÑA	1267,0
CARGA ANIMAL	5,4
SUP.PASTOREO DÍA	12,6

**Pastoreo Rotativo**

---



El área total destinada a pastoreo es dividida en un número determinado de potreros con tamaño definido o variable



El número de potreros esta determinado por:

- ✓ Número de animales
- ✓ Capacidad de consumo en pastoreo
- ✓ Disponibilidad de forraje de la pradera



Los potreros son pastoreados en forma secuencial, con una determinada frecuencia e intensidad, que se relacionan con los criterios de inicio y de término de cada pastoreo



- ✓ El período de utilización de cada franja o potrero puede tener una duración de 24 horas o menos
- ✓ En sistemas intensivos puede alcanzar hasta un máximo de 2 días en primavera y 4 días en invierno



Períodos prolongados  
de utilización conducen  
al consumo del rebrote  
y perjudican la  
producción y  
persistencia de la  
pradera



El período de descanso  
depende de las tasa de  
crecimiento de la pradera

Primavera: 14 a 21 días  
Invierno : 60 días



Finalizado el consumo  
de la ultima división,  
los animales retornan a  
la que fue utilizada en  
primer lugar



**Ventajas del Pastoreo  
Rotativo**  
Utilización mas  
completa del forraje  
pues hay menor  
selección y pérdida por  
pisoteo



## **Ventajas del Pastoreo Rotativo**

Mejor mantención de la población y tapiz vegetal

Mayor facilidad para destinar sectores a conservación de forraje



## **Ventajas del Pastoreo Rotativo**

Mejor distribución de  
fecas y orinas que  
permite mayor  
uniformidad de  
crecimiento



## Ventajas del Pastoreo Rotativo

Mayor control de especies no deseadas

Menor incidencia de meteorismo

Menor gasto energético de cosecha



## Desventajas del Pastoreo Rotativo

Mayor costo de cercos y cercados

Mayor preocupación

Mayor control

Problemas de madurez del forraje

**Camino en sistemas pastoriles**

---



Diariamente las vacas deben caminar desde el potrero a la sala de ordeña dos veces al día: mañana y tarde

---



Los caminos de vacas son un elemento primordial en un sistema de producción de leche pastoril



Este camino es un  
sufrimiento  
permanente para las  
vacas



En el arreo de las vacas debe existir una rutina donde el respeto al caminar es fundamental para evitar situaciones de estrés

- ✓ Los pastizales proporcionan un ambiente natural para los rumiantes y su utilización en los sistemas de producción ganaderos permite reducir los costos de alimentación y mejora la salud y el bienestar animal
-

- ✓ El buen uso de los pastizales permite a los ganaderos tener una disponibilidad de forraje de calidad cuya cantidad está relacionada con la nutrición, especies y condiciones climáticas de cada estación del año
-

✓ La alimentación de los animales solo con el forraje disponible en los pastizales no permite cumplir con los requerimientos nutricionales de los animales de alto rendimiento, en especial, aquellos que se encuentran en lactancia

---

- ✓ Los animales en pastoreo habitualmente presentan cambios en las ganancias de peso y producción de leche durante la estación de crecimiento y producción debido a las modificaciones que presenta la oferta de forraje producto de los cambios de estados fenológicos, concentración de nutrientes y agua de las plantas componentes del pastizal
-

- ✓ La diversidad florística que presentan los pastizales contribuye a la entrega de un material heterogéneo respecto a cantidad, concentración de agua, fibra y nutrientes
-

- ✓ La suplementación de los animales en pastoreo con alimentos de mayor y homogénea concentración de nutrientes permite aportar los elementos deficitarios de los pastizales y contribuir a la reducción de las variaciones productivas de los animales a través del tiempo
-

- ✓ Las vacas productoras de leche que se alimentan de los pastizales en pastoreo producen leche con un perfil de ácidos grasos favorables para la salud humana como el ácido linoleico conjugado (CLA)
-

- ✓ Otros de los beneficios de la alimentación de vacas en pastizales es el traspaso de sabores herbáceos que algunos consumidores pueden reconocer en la leche y en el queso y la mejora en la suavidad y capacidad de untar de la mantequilla y la textura del cuerpo del queso
-

- ✓ Así en el mundo la producción de leche en base a pasto tiene una importancia creciente debido al aparente menor costo de producción y los impactos ambientales y de bienestar animal adversos, tanto reales como percibidos, que se asocian a los sistemas en confinamiento
-



*Balance forrajero*

---

✓ Una de las claves de la planificación a nivel predial es balancear el aporte de la pradera con los requerimientos de los animales, siendo importante establecer clases o categorías de ganado, así como estimar la disponibilidad de las praderas y decidir las políticas de conservación de forraje

---

- ✓ El **balance forrajero** corresponde a la comparación entre la oferta y la demanda de forraje de un predio en un periodo determinado
-

- ✓ El balance forrajero es un instrumento que permite compatibilizar la disponibilidad de los recursos forrajeros con los requerimientos de la masa ganadera a través del tiempo
-

**Oferta de Forraje**

---

- ✓ Praderas Naturalizadas
  - ✓ Praderas de rotación corta
    - ✓ Praderas permanentes
  - ✓ Cultivos suplementarios
    - ✓ Forrajes conservados
-

**Demanda de Forraje**

---

- ✓ La demanda de forraje corresponde a los requerimientos de mantención y producción del rebaño
-

- ✓ Existen dos etapas en la búsqueda de cubrir los requerimientos del rebaño
- ✓ La primera corresponde al volumen y la segunda a la calidad



¿Por qué es importante hacer un balance forrajero?

---

- ✓ Programar con anticipación
    - ✓ Evitar Improvisaciones
    - ✓ Ajustar y promover cambios
  - ✓ Adquirir forrajes o suplementos en periodos de bajo valor comercial
-

- ✓ Las decisiones diarias de alimentación se pueden ajustar, pero la oferta de forraje es limitada y no se puede modificar, sin incurrir en un gasto adicional **no planificado**
-

✓ Las improvisaciones siempre tienen incluido un incremento del costo de alimentación y una **reducción del margen del negocio**

---

¿Qué permite la planificación anual a través de la elaboración de un balance forrajero?

---

1.- **Modificar la oferta** y ajustarla a los requerimientos  
del rebaño

---

2.- **Modificar la demanda** y ajustarla a la oferta  
forrajera

---

- ✓ Establecimiento de Pasturas
  - ✓ Siembra de cultivos estratégicos o suplementarios
    - ✓ Incremento o reducción de la superficie de conservación de forrajes
-

- ✓ Compra de suplemento: Ensilaje, Heno, Granos
  - ✓ Modificación de la estrategia de uso de los forrajes
    - ✓ Arriendo de superficie adicional
    - ✓ Cambio de carga animal
-

- ✓ Pero todas estas decisiones se pueden hacer cuando se conocen las **carencias o abundancia** y se tienen antecedentes previos del nivel productivo de las opciones forrajeras que existen o se pueden incorporar al predio
-

- ✓ Cuando el balance forrajero entrega como resultado que la **demanda excede a la oferta de forraje**, esta herramienta entrega la primera alerta de preocupación
-

**Demanda > Oferta**



- ✓ Animales mal alimentados
  - ✓ Racionamiento según categoría
    - ✓ Sobrepastoreo
  - ✓ Reducción de la producción de forraje anual
    - ✓ Reducción de superficie de conservación
      - ✓ Compra de forrajes y suplemento
-

**En definitiva todo mal**



**Oferta > Demanda**



- ✓ Retención de animales
  - ✓ Compra de animales
  - ✓ Aprovisionamiento de forraje excedentario
    - ✓ Venta de excedente
    - ✓ Arriendo
-

**En definitiva todo bien**

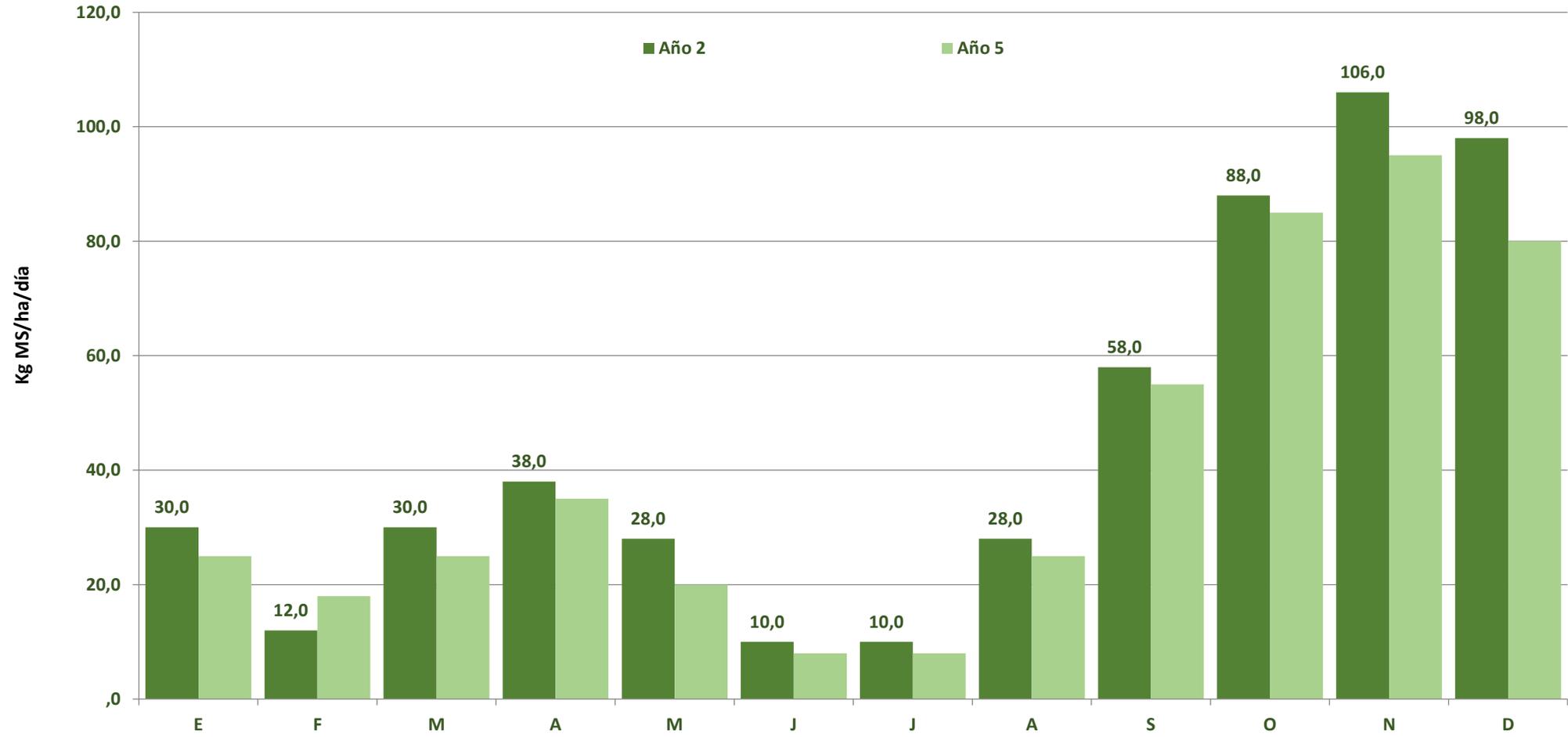


- ✓ Sólo el balance forrajero realizado en el momento oportuno puede brindar información clave para tomar decisiones de importancia en un predio ganadero
-

¿Con que elementos se construye un buen  
Balance Forrajero?

---

- ✓ Con las tasas de crecimiento de todos los recursos forrajeros de que se dispone
-



**Curva de crecimiento de una pastura permanente**

✓ Conceptos que hay que considerar al utilizar la información disponible en cada localidad

---

- ✓ 1.- Las tasas de crecimiento y la producción estacional y anual corresponde a la disponibilidad total
-

- ✓ Esto significa que se debe corregir el valor de acuerdo al consumo real o que se estima de los animales
-

✓ Existe una tendencia general a sobre  
estimar el consumo de praderas y pasturas

---

- ✓ 2.- El crecimiento de las pasturas es diferente en los diversos potreros de un predio
-

- ✓ El crecimiento se relaciona con el nivel de fertilidad del suelo, nutrición de las plantas, drenaje, acceso a riego, forma de utilización, entre otros factores
-

- ✓ Es necesario hacer un ordenamiento de los datos de cada predio, con el objetivo de generar una base de datos ajustada a las condiciones particulares del sistema productivo
-

- ✓ 3.- La eficiencia de uso de los recursos forrajeros puede ser muy diferente
-

✓ Pasturas anuales y de rotación no presentan problemas de preferencia por el ganado, su consumo es homogéneo

---

- ✓ 4.- La calidad es diversa y esta directamente relacionada con el manejo de pastoreo y corte, nutrición, época del año, entre otros factores
-

- ✓ En pasturas permanentes el manejo de pastoreo en forma correcta, permite incrementar el consumo del forraje disponible
-

## **Etapas de un Balance Forrajero**

---

- ✓ El balance forrajero de un predio es la expresión de muchos factores que se deben considerar
-

- ✓ Tipo de explotación
  - ✓ Zona agroecológica
  - ✓ Disponibilidad de recursos forrajeros
    - ✓ Condiciones del mercado local
  - ✓ Disponibilidad de cultivos suplementarios
-

- ✓ Esta planificación puede involucrar todo el predio, ganado específico o sistemas forrajeros específicos
-

# Colecta de Información Predial

---

✓ Esta es la etapa mas compleja

---

- ✓ Número de animales
  - ✓ Requerimientos según categoría
  - ✓ Época de utilización de los recursos
-

- ✓ Uso actual del suelo
  - ✓ Recursos forrajeros
  - ✓ Nivel de rendimiento de cada recurso
  - ✓ Disponibilidad de cultivos suplementario
    - ✓ Forrajes conservados
-

- ✓ El dato mas complejo de lograr es el consumo real de los animales de los diferentes recursos forrajeros disponibles
-

## Disponibilidad y consumo (kg MS/ha) de diferentes recursos forrajeros

<i>Recurso</i>	<i>Diponibilidad</i>	<i>Consumo</i>	<i>% Uso</i>
<i>Pradera permanente</i>	<i>14.000</i>	<i>9.800</i>	<i>70</i>
<i>Pradera de rotación</i>	<i>16.000</i>	<i>12.000</i>	<i>75</i>
<i>Ensilaje de pradera (parva)</i>	<i>4.499</i>	<i>3.239</i>	<i>72</i>
<i>Ensilaje de pradera (bolo)</i>	<i>4.500</i>	<i>3.600</i>	<i>80</i>
<i>Ensilaje de maíz</i>	<i>18.000</i>	<i>14.400</i>	<i>80</i>
<i>Nabos forrajeros</i>	<i>14.000</i>	<i>8.400</i>	<i>60</i>
<i>Coles forrajeras</i>	<i>16.000</i>	<i>8.800</i>	<i>60</i>

## Costo del Kilo de Materia seca según consumo por hectárea en pastoreo

kg ms consumido/ha	Ballica anual	Ballica Rotación	Ballica perenne	Nabos
6.000	94	51	48	76
7.000	81	44	41	65
8.000	71	38	36	57
9.000	63	34	32	50
10.000	57	31	29	45
11.000	51	28	26	41
12.000	47	26	24	38
14.000	40	22	21	32
16.000	35	19	18	28

## Costo del Kilo de Materia seca según consumo por hectárea como Ensilaje

kg ms consumido/ha	Ballica anual	Ballica Rotación	Ballica perenne	Alfalfa	Maíz
6.000	172	129	126	136	187
7.000	158	122	119	127	160
8.000	148	116	114	121	140
9.000	141	112	110	116	125
10.000	134	108	107	113	112
11.000	129	106	104	109	102
12.000	125	103	102	107	93
14.000	118	100	98	103	80
16.000	113	97	96	100	70
18.000				97	62
20.000				95	56
22.000				94	51

- ✓ La base de cálculo depende de la complejidad que se requiera del balance, pero también depende del grado de información que se dispone
-

# Desarrollo del Plan Forrajero

---

- ✓ Cálculo de la disponibilidad de forraje de cada recurso expresado en MS por mes
  - ✓ Cálculo de requerimientos de MS del rebaño por mes
-

- ✓ Finalizado este proceso se establecen las diferencias entre aportes y requerimientos y con ello la condición de déficit o excedente de materia seca
-

- ✓ Conocida la situación de balance en un predio, se planifican las estrategias posibles de utilizar para interferir en el desarrollo del programa de alimentación del rebaño
-

- ✓ Modificar los requerimientos del rebaño
    - ✓ Intervenir en la carga animal
      - ✓ Optimizar el pastoreo
    - ✓ Modificar la producción de forrajes
    - ✓ Incorporar cultivos suplementarios
  - ✓ Importación o exportación de forrajes
-

- ✓ El balance forrajero es una herramienta muy útil en la planificación predial
    - ✓ No es su objetivo construir raciones
    - ✓ Entrega información del déficit o superávit de los recursos forrajeros
-

- ✓ Muchos son los elementos que intervienen en la construcción de un Balance Forrajero
-

- ✓ La definición del nivel de producción y la distribución estacional del rendimiento son fundamentales en desarrollo de un buen programa
-

# Capacidad Sustentadora según Rendimiento de la Pradera

Disponibilidad	% Eficiencia	Consumo	Peso Vaca	Consumo/vaca/día %	Consumo/Día/Vaca kg	Días	Consumo anual/vaca kg	Vacas/ha
2.000	85	1.700	450	2,8	12,6	365	4.599	0,37
4.000	85	3.400	450	2,8	12,6	365	4.599	0,74
6.000	85	5.100	450	2,8	12,6	365	4.599	1,11
8.000	85	6.800	450	2,8	12,6	365	4.599	1,48
10.000	85	8.500	450	2,8	12,6	365	4.599	1,85
12.000	85	10.200	450	2,8	12,6	365	4.599	2,22

**Etapas I:** Definir la superficie de cada tipo de pradera o pastura

---

## Superficie de Praderas y Pasturas

<b>Tipo de Pradera</b>	<b>ha</b>	<b>%</b>
<b>Ballica bianual</b>	<b>15</b>	<b>30</b>
<b>Ballica perenne</b>	<b>7</b>	<b>14</b>
<b>Pradera mejorada</b>	<b>25</b>	<b>51</b>
<b>Nabos</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

**Etapas II:** Definir la curva de crecimiento y  
eficiencia de uso

---

# Producción de MS de Ballica Bianual

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
kg MS/ha/Día	28	10	14	20	15	4	2	15	28	68	82	75	
kg MS/Mes	868	280	434	600	465	120	62	465	840	2.108	2.460	2.325	11.027
% Utilización	70	75	75	80	80	80	80	80	80	75	75	70	
kg MS/Mes	608	210	326	480	372	96	50	372	672	1.581	1.845	1.628	8.238
ha	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
Total kg MS	9.114	3.150	4.883	7.200	5.580	1.440	744	5.580	10.080	23.715	27.675	24.413	123.573

# Producción de MS de Ballica Perenne

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
kg MS/ha/Día	30	15	18	22	15	4	2	12	25	65	86	78	
Kg MS/Mes	930	420	558	660	465	120	62	372	750	2.015	2.580	2.418	11.350
% Utilización	70	75	75	80	80	80	80	80	80	75	75	70	
kg MS/Mes	651	315	419	528	372	96	50	298	600	1.511	1.935	1.693	8.467
ha	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	
Total kg MS	4.362	2.111	2.804	3.538	2.492	643	332	1.994	4.020	10.125	12.965	11.340	56.726

# Producción de MS de Pradera Mejorada

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
kg MS/ha/Día	20	8	12	20	14	4	2	15	30	65	80	70	
Kg MS/Mes	620	224	372	600	434	120	62	465	900	2.015	2.400	2.170	10.382
% Utilización	70	75	75	80	80	80	80	80	80	75	75	70	
kg MS/Mes	434	168	279	480	347	96	50	372	720	1.511	1.800	1.519	7.776
ha	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Total kg MS	10.850	4.200	6.975	12.000	8.680	2.400	1.240	9.300	18.000	37.781	45.000	37.975	194.401

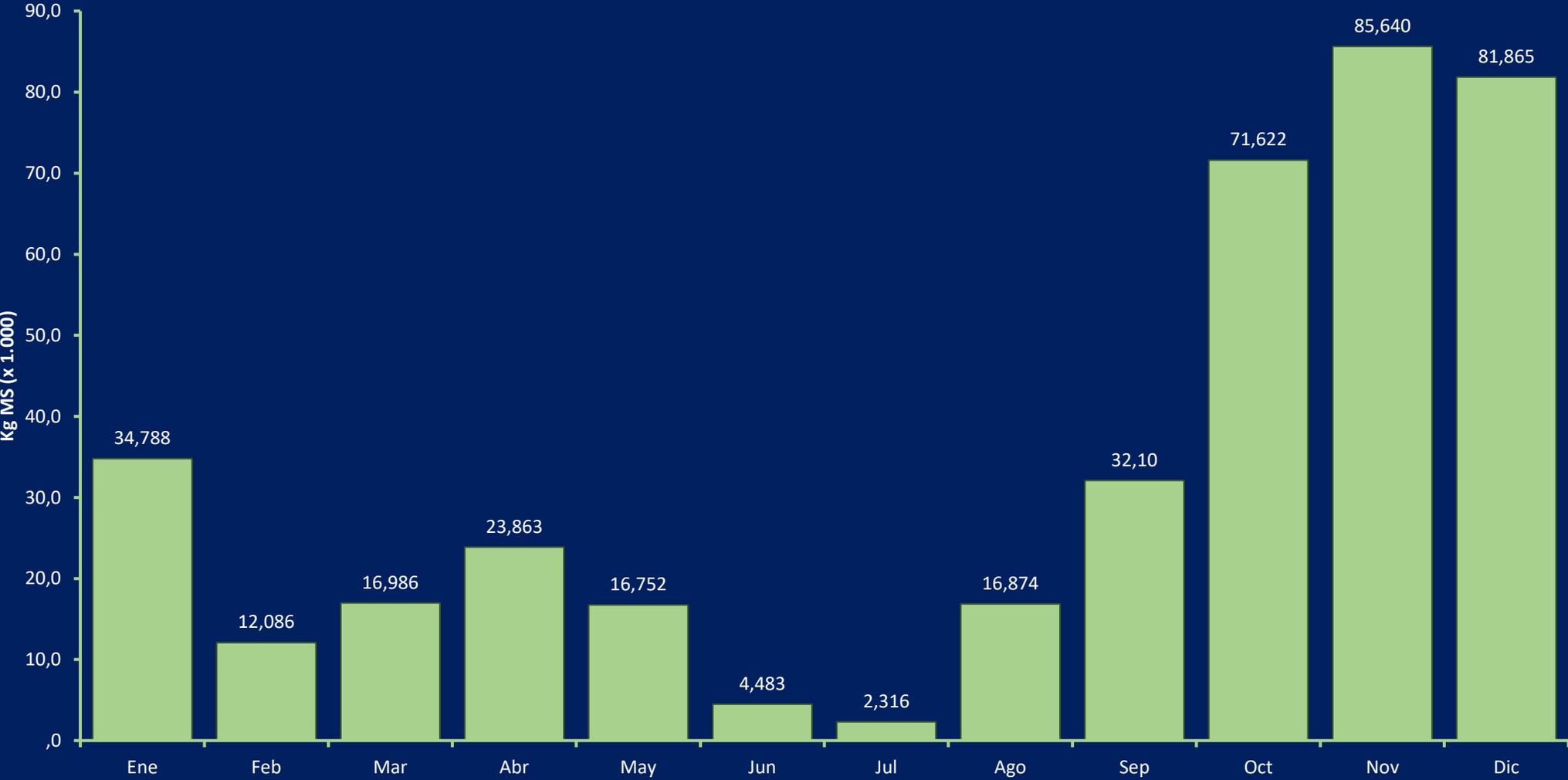
# Producción de MS de Nabos Forrajeros

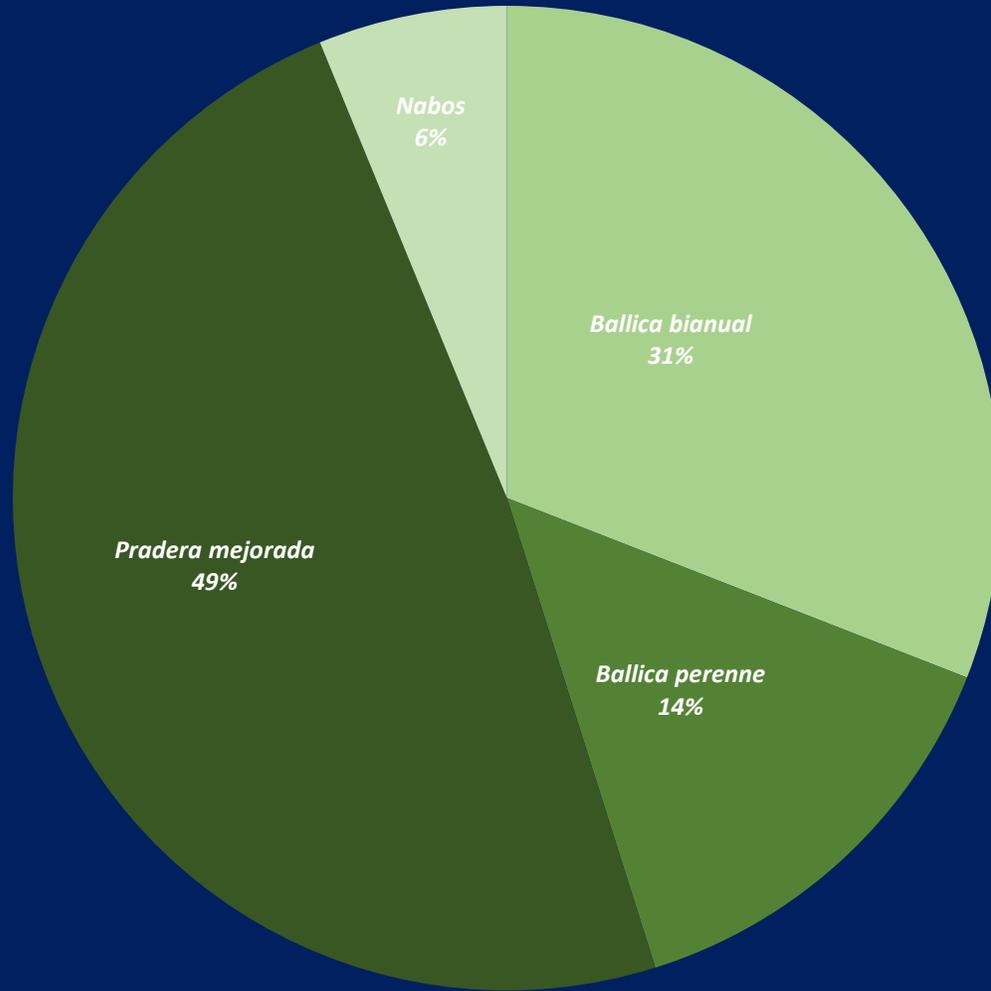
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
kg MS/ha/Día	180	50	40	20	0	0	0	0	0	0	0	140	
Kg MS/Mes	5.580	1.400	1.240	600	0	0	0	0	0	0	0	4.340	13.160
% Utilización	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	
kg MS/Mes	4.185	1.050	930	450	0	0	0	0	0	0	0	3.255	9.870
ha	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Total kg MS	10.463	2.625	2.325	1.125	0	0	0	0	0	0	0	8.138	24.675

# Disponibilidad Anual de Forraje (kg MS)

Mes	Días	Ballica bianual	Ballica perenne	Pradera mejorada	Nabos	Total	%	% Estacional	kg MS/Día
Enero	31	9.114	4.362	10.850	10.463	34.788	9		1.122
Febrero	28	3.150	2.111	4.200	2.625	12.086	3	12	432
Marzo	31	4.883	2.804	6.975	2.325	16.986	4		548
Abril	30	7.200	3.538	12.000	1.125	23.863	6		795
Mayo	31	5.580	2.492	8.680	0	16.752	4	14	540
Junio	30	1.440	643	2.400	0	4.483	1		149
Julio	31	744	332	1.240	0	2.316	1		75
Agosto	31	5.580	1.994	9.300	0	16.874	4	6	544
Septiembre	30	10.080	4.020	18.000	0	32.100	8		1.070
Octubre	31	23.715	10.125	37.781	0	71.622	18		2.310
Noviembre	30	27.675	12.965	45.000	0	85.640	21		2.855
Diciembre	31	24.413	11.340	37.975	8.138	81.865	20	68	2.641
<b>Total</b>	<b>365</b>	<b>123.573</b>	<b>56.726</b>	<b>194.401</b>	<b>24.675</b>	<b>399.375</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	
<b>% Aporte</b>		<b>31</b>	<b>14</b>	<b>49</b>	<b>6</b>	<b>100</b>			

# Distribución de la Disponibilidad de Forraje (kg MS/Mes)





**Aporte (%) de los tipos de praderas a la producción anual**

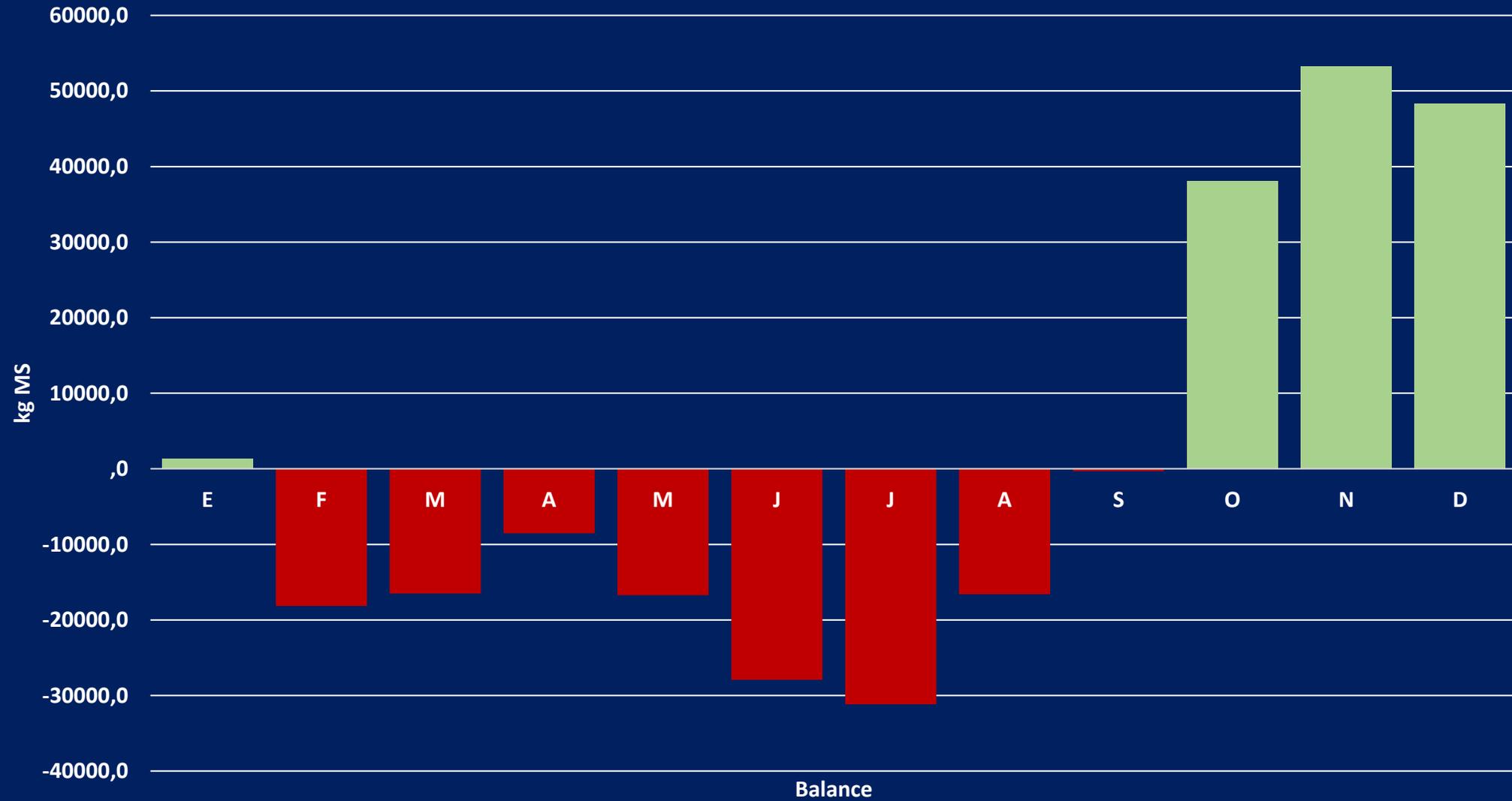
A todos estos valores se le deben incorporar los valores de consumo mensual para calcular el balance forrajero final

---

# Balance Forrajero (kg MS)

Mes	Días	Total	Número de vacas	Consumo Diario	Consumo Mensual	Balance
Enero	31	34.788	100	1.080	33.480	1.308
Febrero	28	12.086	100	1.080	30.240	-18.154
Marzo	31	16.986	100	1.080	33.480	-16.494
Abril	30	23.863	100	1.080	32.400	-8.537
Mayo	31	16.752	100	1.080	33.480	-16.728
Junio	30	4.483	100	1.080	32.400	-27.917
Julio	31	2.316	100	1.080	33.480	-31.164
Agosto	31	16.874	100	1.080	33.480	-16.606
Septiembre	30	32.100	100	1.080	32.400	-300
Octubre	31	71.622	100	1.080	33.480	38.142
Noviembre	30	85.640	100	1.080	32.400	53.240
Diciembre	31	81.865	100	1.080	33.480	48.385
Total	365	399.375		100	394.200	5.175

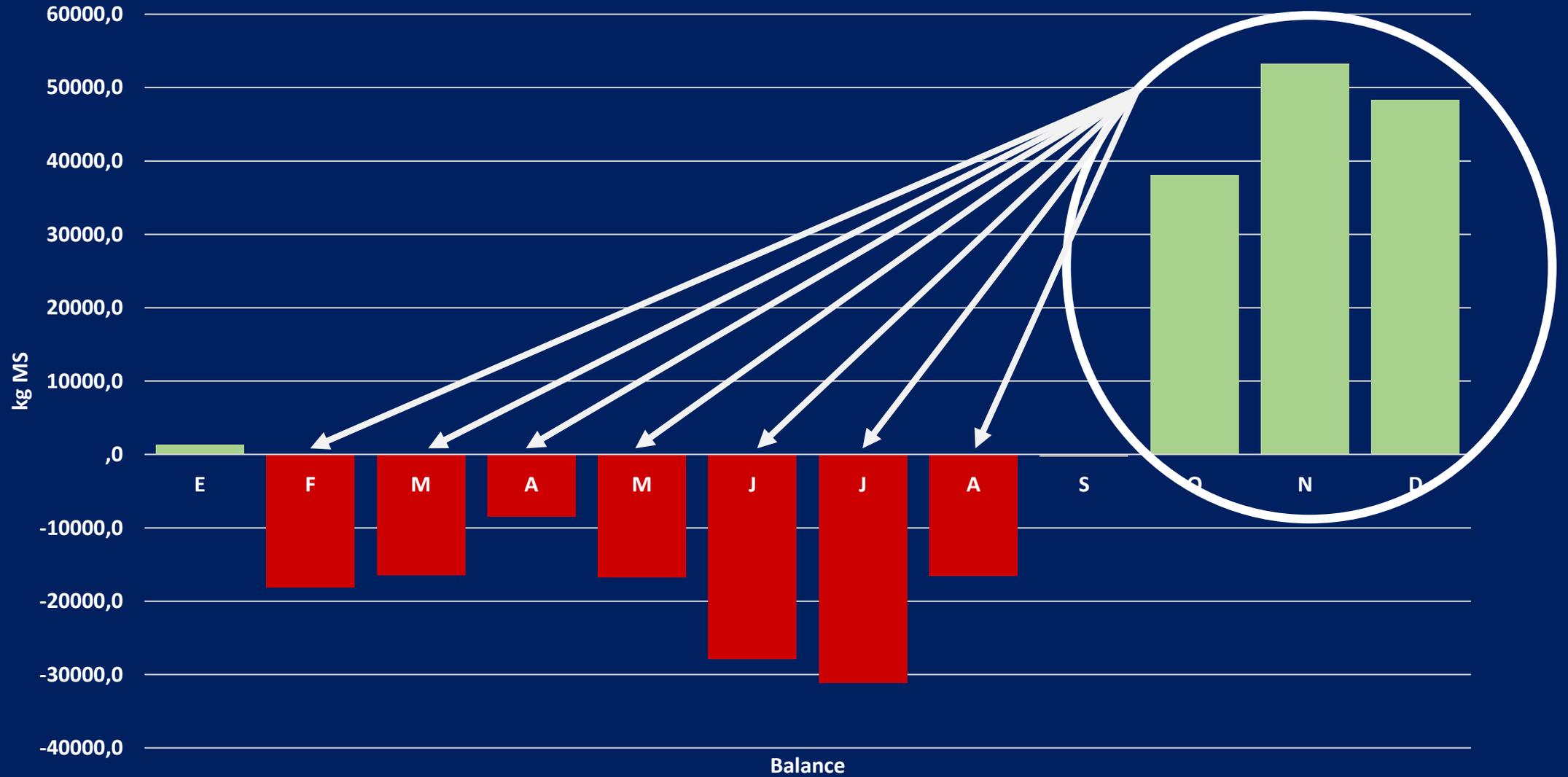
# Balance Forrajero



Con los excedentes de la primavera se deben cubrir las  
deficiencias de otoño e invierno

---

# Balance Forrajero







# Pastizales y Balance Forrajero en Sistemas de Producción de Leche

Producción de leche  
2022

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero Agrónomo  
Universidad de La Frontera