



Sistemas de producción de Leche

Magister de Innovación y Gestión Alimentaria
2024

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de Frontera



La ganadería es parte
integral de los
ecosistemas donde se
desarrolla agricultura en
el mundo



La ganadería contribuye
significativamente a la
economía rural y al
desarrollo socioeconómico
de los países
industrializados y en
desarrollado

- ✓ La gandería esta estrechamente vinculada con la cultura de los pueblos y sus tradiciones locales
 - ✓ Comunidades hindúes de la India consideran que las vacas son sagradas
 - ✓ La cabra es ofrecida como sacrificio en rituales de religiones musulmanas e hindú
 - ✓ Los cerdos no son mantenidos ni consumidos por los musulmanes
-



El ganado ha contribuido
directamente al sustento
y a la seguridad
alimentaria de más de
mil millones de personas
en diferentes partes del
mundo



La gandería ha permitido la alimentación de millones de pequeños propietarios que sin esta actividad tendría una inseguridad extrema de consumo de alimentos de calidad



La ganadería ha prosperado en muchos países desarrollados, donde se asumió como una empresa comercial, con ciencia y tecnología avanzadas, para mejorar la productividad y la rentabilidad



La producción ganadera moderna es altamente competitiva y eficiente desde el punto de vista laboral, hasta incluso puede representar una amenaza para los ganaderos tradicionales, para su empleo y sustento



- ✓ La ganadería aporta a la población humana alimentos de alto valor nutritivo
- ✓ Es fuente de proteína de alto valor biológico además de piel, fibra, estiércol y energía



La producción ganadera
tiene un crecimiento
superior a la de los
cultivos tradicionales



Posee como característica única su fácil movilidad y capacidad de soportar condiciones climáticas cambiantes



Proporciona empleo
durante todo el año



Si bien es una actividad comercial con una inversión de capital bastante alta, también es una fuente importante de sustento para los pequeños agricultores de los países en desarrollo



Desde la década del 60 en el siglo pasado hasta ahora la población animal del mundo aumentó en mas de 300%



El mayor incremento de la población de animales en el mundo se ha generado en los países en desarrollo por mientras en los países desarrollados las poblaciones de especies en confinamiento han permanecido estables



Es evidente que por mientras los países desarrollados promueven la extensificación de la ganadería los países en vías de desarrollo la promueven e incrementan para abastecer el creciente mercado del mundo



En los últimos 60 años la producción ganadera mundial ha afectado en forma importante a la población humana en especial al manejo del medio ambiente

Sistemas de producción ganaderos



Sistemas de producción de leche bovina



Producción de leche

La leche de vaca aporta con el 82% de la producción total de leche del mundo

Tipo de leche	Aporte porcentual
Vaca	82
Bufala	14
Cabras	2
Ovejas	1
Otras*	1
Total	100

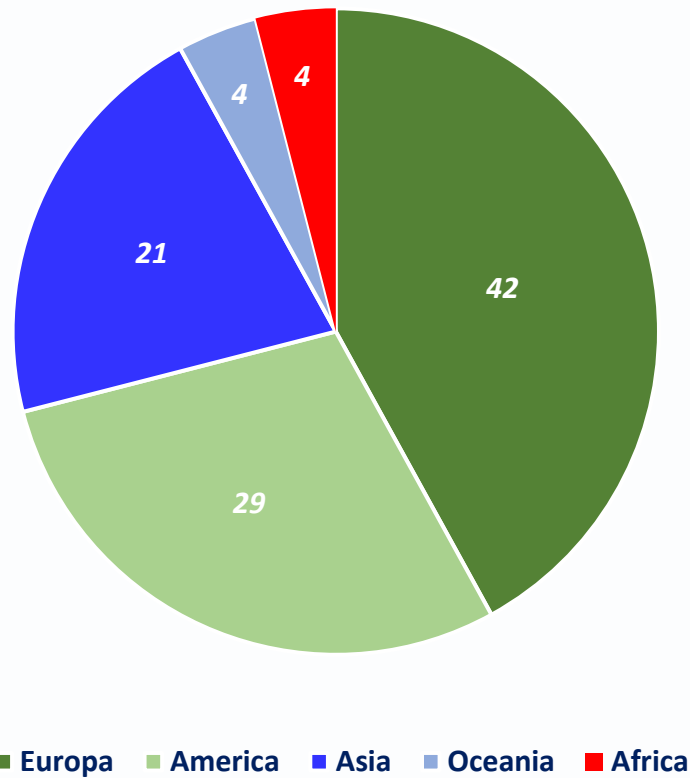
* Yeguas, Burras, Camellas y otras

Países	ton Leche (millones)	Aporte (%)
USA	87,46	14,6
India	50,30	8,4
China	36,04	6,0
Rusia	31,90	5,3
Brazil	31,67	5,3
Alemania	29,63	4,9
Francia	23,30	3,9
Nueva Zelandia	17,01	2,8
Reino Unido	13,96	2,3
Turkia	12,48	2,1
Pakistán	12,44	2,1
Polonia	12,28	2,0
Holanda	11,63	1,9
Ucrania	10,98	1,8
México	10,68	1,8
Chile	2,40	0,4
Otros	205,30	34,2
Total mundo	599,44	100

Producción de leche y número de vacas existentes en el mudo

Países	N° Vacas (millones)	Aporte (%)
India	43,6	16,5
Brazil	22,9	8,7
Sudán	15,0	5,7
China	12,5	4,7
Pakistán	10,1	3,8
Kenia	9,4	3,5
USA	9,1	3,4
Rusia	9,0	3,4
Tanzania	6,9	2,6
Etiopía	6,6	2,5
Colombia	5,3	2,0
Nueva Zelandia	4,7	1,8
Turkia	4,4	1,7
Alemania	4,2	1,6
Bangladesh	4,0	1,5
Chile	0,4	0,1
Otros	96,4	36,5
Total mundo	264,5	100

Aporte porcentual de cada continente a la producción de leche de vaca





En la zona templada en Chile se concentra el 85% de la producción de leche cuyos sistemas productivos se caracterizan por ser intensivos donde el pastoreo controlado es la forma más eficiente de utilizar el forraje disponible para el ganado

Característica de un rumiante



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.

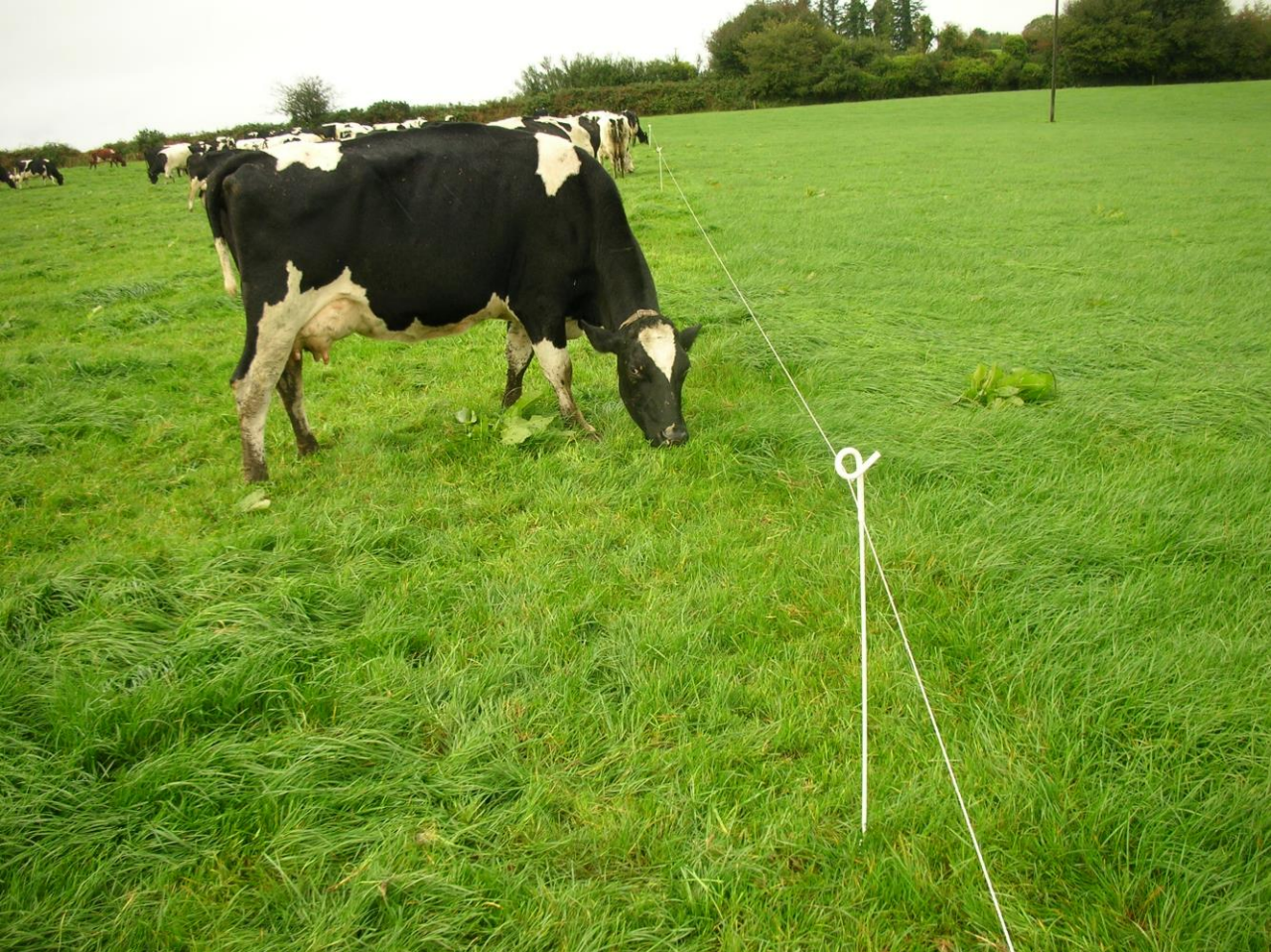
Razas para producción de Leche



Raza Holstein Friesian



La Raza Holstein o Frisona proviene de la región de Baja Sajonia y Schleswig-Holstein en Alemania, Frisia y Holanda del Norte en los Países Bajos



Hay dos tipos de ganado frisón uno con el cuerpo blanco y negro llamada holandesa, overo negro o Holstein Friesian y otra con el cuerpo manchado en rojo y blanco denominado overo colorado



Raza Jersey



- ✓ La raza Jersey proviene de la isla británica de Jersey ubicada en el canal de Mancha
- ✓ Se cree que descende de ganado vacuno procedente de la zona de Normandía en Francia y fue registrada por primera vez como una raza alrededor del 1700
- ✓ Es un animal con alto mérito lechero y sus vacas adultas son de alzada pequeña y peso entre 400 y 520 kg



En el país es cada día mas importante la raza Jersey que se ha cruzado con los animales frisones lecheros para incrementar la proporción de sólidos en la leche (proteína y grasa)



Raza Kiwi Cross

La raza Kiwi Cross, originaria de Nueva Zelanda es producto del cruce entre Holstein y Jersey y se caracteriza por tener un tamaño pequeño mediano, buena rusticidad, adecuado rendimiento reproductivo, alta longevidad y buena conversión eficiente de forraje a sólidos en leche



Raza Normando

- ✓ La raza Normando es originaria de la región de Normandía en el noroeste de Francia
 - ✓ Es un tipo de vaca grande que produce leche con alto contenido de materia grasa
 - ✓ Los terneros machos generan animales cuya carne presenta un excelente marmoleado (infiltración de grasa) que le otorga un muy buen sabor
-



En el país esta raza se ha localizado en el área de la precordillera de la región de La Araucanía, específicamente Curacautín y sus alrededores



Esta raza se ha incorporado al sistema de producción a través del cruzamiento con las razas de leche tradicionales de la región



El cruzamiento no solo ha considerado la inseminación artificial sino que también el uso de toros

Categorías de animales

Categorías en animales de leche

Terneros en leche

Nacimiento hasta destete (60 días)

Terneros destetados

Desde 60 días a 180 días (6 meses)

Vaquillas vírgenes

Desde 6 hasta 12 meses

Vaquillas de encaste

Desde 12 meses hasta palpación preñada

Vaquillas preñadas

14 meses hasta parición (24 meses)

Vaca primer parto

Desde su primer parto

Vaca

Segundo parto en adelante

Parámetros reproductivos

Periodo gestación	284 días
Periodo espera voluntario	45 días
Encaste	45 días con dos servicios
Ciclo estral	21 días
Lapso Inter parto	12 meses
Secado	60 días antes del parto
Periodo de lactancia	305 días
Modelo perfecto	305 días + 60 días de secado

Reemplazo de Vacas



Dependiendo de las exigencias del sistema productivo las vacas tiene entre 2 y 6 partos durante su vida lo que supone un reemplazo que va desde el 15 al 40% de las vacas cada año



Existen dos opciones para reemplazar las vacas:

- ✓ Generar en el predio el reemplazo a partir de las crías producidas por las vacas
 - ✓ Comprar el reemplazo en lecherías (vaquilla preñada o vaquilla de encaste)
-



- ✓ En sistemas de producción de leche uno de las etapas de mayor costo y preocupación productiva es el reemplazo de las vacas
 - ✓ La decisión de compra del reemplazo involucra un tema sanitario que debe ser considerado antes de evaluar esta opción
-

Crianza de Terneros



El objetivo de las vacas es la producción de leche por tanto los terneros son separados de su madre desde el momento del nacimiento e incorporados a un sistema de alimentación sustitutivo con calostro conservado y sustituto lácteo

Terneros en leche

Nacimiento hasta destete (60 días)



Crianza de terneros en casetas individuales



Crianza de terneros
en cubículo individual
bajo galpón



Crianza de terneros
en cubículo individual
en jaulas en altura

Programa básico de alimentación de terneros

- ✓ Antes de las primeras doce horas de vida se le proporciona calostro en dosis de 10% de su peso vivo
- ✓ A un ternero de 40 kg de peso vivo se le da a beber 4 litros de calostro
- ✓ A partir del segundo día se le proporcionan 4 litros de sustituto lácteo en dos parcialidades de 2 litros cada una
- ✓ Paralelamente se le otorga al ternero concentrado *ad libitum* desde el segundo día de vida
- ✓ Este programa se suspende a los 60 días donde se supone el ternero ha alcanzado el doble de su peso de nacimiento

Calostro

- ✓ El calostro es la primera leche que produce la vaca después del parto
- ✓ Esta leche es rica en inmunoglobulinas que forman parte de los anticuerpos que traspasa la madre al ternero antes de las 12 horas de vida
- ✓ Además de inmunoglobulinas el calostro presenta una alta concentración de vitamina A, D y E, junto a proteína, energía, grasa y minerales (Ca, P, Mg y Cl)
- ✓ Posee cualidades laxantes que ayudan a eliminar los residuos acumulados por el ternero durante la gestación (meconio)

- ✓ La conservación de calostro es una práctica habitual en las lecherías
- ✓ El calostro que se conserva corresponde solo a la primera ordeña de la vaca de tercer parto en adelante
- ✓ Para definir la calidad del calostro a conservar se mide a través de un refractómetro de grados brix en una escala de 15 a 25%



Calidad Calostro	mg de IGg/ml calostro	Grados Brix (%)
Muy bueno	60	> 23
Bueno	50	22
Malo	30	20

Conservación de calostro

- ✓ Las bolsas Perfect Udder permiten guardar el calostro crudo listo para pausterizar, refrigerar, congelar y descongelar
- ✓ Esta bolsa incluye tubos de alimentación esofágica resistente y de fácil uso en los terneros recién nacidos



Sustituto lácteo

P:04

NUTRAMILK PLUS

B:26

Análisis químico:

SUSTITUTO LÁCTEO PARA TERNEROS
Proteína Cruda 21%, Grasa 15%, Fibra Cruda 0,3 %, Lactosa 48%, Cenizas 8%, Humedad 3%

Suplemento por kg:

Vitamina A 26.500 UI, Vitamina D3 10.000 UI, Vitamina E 60 mg, Vitamina C 300 mg
Vitamina K3 2.5 mg, Vitamina B1 5 mg, Vitamina B2 10 mg

Ingredientes:

Núcleo Proteico y graso Lactalis-Francia, Suero de Leche, Premix mineral (Calcio, Fósforo, Magnesio, Sodio, Hierro, Cobre, Yodo, Manganeso, Zinc, Selenio Orgánico), Premix de aminoácidos (Lisina, Metionina, Cisteína + metionina) y Premix de vitaminas y probióticos. Emulsificantes, antioxidantes (BHT)
Contiene una mezcla de Probióticos estabilizadores de la flora intestinal
Bacillus licheniformis (DSM 5749) más *Bacillus subtilis* (DSM5750) $1,3 \times 10^9$ UFC/Kg

Especificaciones:

Sustituto de leche para terneros, elaborado en base a productos lácteos. La avanzada tecnología incorporada en su elaboración hace que Nutramilk Plus sea un producto de alta solubilidad en agua.
Almacenar en lugar limpio, seco, fresco y bien ventilado.

Modo de empleo:

Dilución de acuerdo a la recomendación de su Médico Veterinario y/o Asesor Nutricional.

Producto elaborado por :

Planta procesadora y pasteurizadora de leche fluida y polvo
Lacteos del sur S.A.

Fundo Mulpulmo-Osorno, Chile
Formulado y distribuido por Anasac Chile S.A.
Almirante Pastene 300, Providencia, Santiago-Chile

www.anasac.cl

Lote N°

SOP38 23072020

Fecha elaboración

23-07-2020

Fecha vencimiento

23-07-2021

Peso neto: 25 Kg

Diversas son las formulaciones de los sustitutos lácteos para terneros y pero todas coinciden en la alta concentración de proteína, grasa, lactosa y vitaminas



El sustituto es un polvo que se diluye en agua a 37°C

La diluciones dependen del producto pero en general son 140 g/litro de agua

La dosis por ternero son cuatro litros diarios entregados en dos litros en la mañana y dos litros en la tarde a temperatura de 37°C

Análisis Químico Garantizado		Coimposición básica:
Proteína	21.00 %	Suero en polvo delactosado
Grasa	17.00 %	Suero en polvo
Humedad	4.00 %	Grasa vegetal
Fibra Cruda	0.40 %	Lecitina
Minerales	10.50 %	Acidos orgánicos
Ca	0.80 %	Antioxidantes
P	0.70 %	
Aditivos:		Conservación
E672 Vitamina A	55000 IU	El producto debe ser conservado en su envase original en un lugar fresco y seco, evitando la luz solar directa,
E671 Vitamina D3	4500 IU	
E307 Vitamina E	300 mg	
E300 Vitamina C	300 mg	
Zn	190 mg	
Cu	10 mg	
Fe	150 mg	
Se	0.4 mg	
Mn	40 mg	
Preparación		
Diluir la cantidad de polvo requerido en proporción de 125g/lit en 2/3 del agua total a temp. de 50°C. Luego completar la cantidad de agua requerida. La temperatura final debe ser de 39-40°C. Utilizar en terneros desde el día 3 hasta 6 meses de edad.		

Las formulaciones de los sustitutos lácteos son diferentes y las recomendaciones de la dosis y temperaturas de preparación cambian según los componentes y especificaciones técnicas de los fabricantes

Terneros destetados

Desde 60 días a 180 días (6 meses)



En etapas avanzadas de crecimiento los animales reciben una dieta compuesta por concentrado y forraje conservado de buena calidad



Piso de paja



Piso de tierra

Diversas son las formas de crianza de los terneros en esta etapa



Crianza de terneros en grupos

Vaquillas vírgenes

Desde 12 meses hasta palpación preñada



Las vaquillas de reemplazo deben alcanzar el peso de encaste (280 a 320 kg) en 14 meses

Inseminación Artificial



La inseminación artificial es una técnica que permite acelerar a través de un método de bajo costo el mejoramiento genético del rebaño lechero

- ✓ Permite seleccionar toros de razas mejoradoras en producción de leche, tamaño de crías, reproducción y calidad de leche
 - ✓ Reduce los costos de mantención de toros en el predio
 - ✓ Disminuye la diseminación de enfermedades de transmisión sexual y defectos genéticos
-

- ✓ Tiene un bajo costo de implementación
 - ✓ Mayor control reproductivo del ganado
 - ✓ Permite el uso de semen sexado
 - ✓ Es posible sincronizar el encaste y concentrar las pariciones
-

- ✓ Para tener éxito se requiere un adecuado sistema de detección de celos
 - ✓ La asertividad del inseminador debe ser alta
 - ✓ El numero promedio de servicios del rebaño no debe ser inferior a 2
 - ✓ Con sincronización el éxito del primer servicio no supera el 50%
-

Vaquillas preñadas

14 meses hasta parición (24 meses)



- ✓ Las vaquillas preñadas se mantienen en pastoreo con suplementaciones de sales minerales
 - ✓ Para mejorar su condición corporal se incluyen en tiempos de escasez forraje conservado y concentrado para evitar problemas de debilidad al parto
-

Vaquillas primer parto

14 meses hasta parición (24 meses)



Las vacas después de un periodo de gestación de 284 días paren y son sometidas a ordeño dos o tres veces al día

Sistemas de producción de Leche

Clasificación según sistema de parición

A large herd of brown and white cows is gathered in a modern dairy barn. The cows are densely packed, and the barn has a high ceiling with metal beams and a blue roof. The lighting is bright, and the overall atmosphere is clean and organized.

Sistemas de producción de leche:

- ✓ Parto estacional
- ✓ Partos bi estacional
- ✓ Partos todo el año



Sistema de Parto Estacional

Encaste	Partos
octubre - noviembre	julio - agosto



Sistema de Parto Bi Estacional

Encaste	Partos
Junio - julio	marzo - abril
octubre - noviembre	julio - agosto



Sistema de Parto Continuo

Las vacas se encastan y paren durante todo el año

Sistemas de producción de Leche

Clasificación según sistema de alimentación



Sistemas de producción de leche:

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



Sistemas pastoriles



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



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

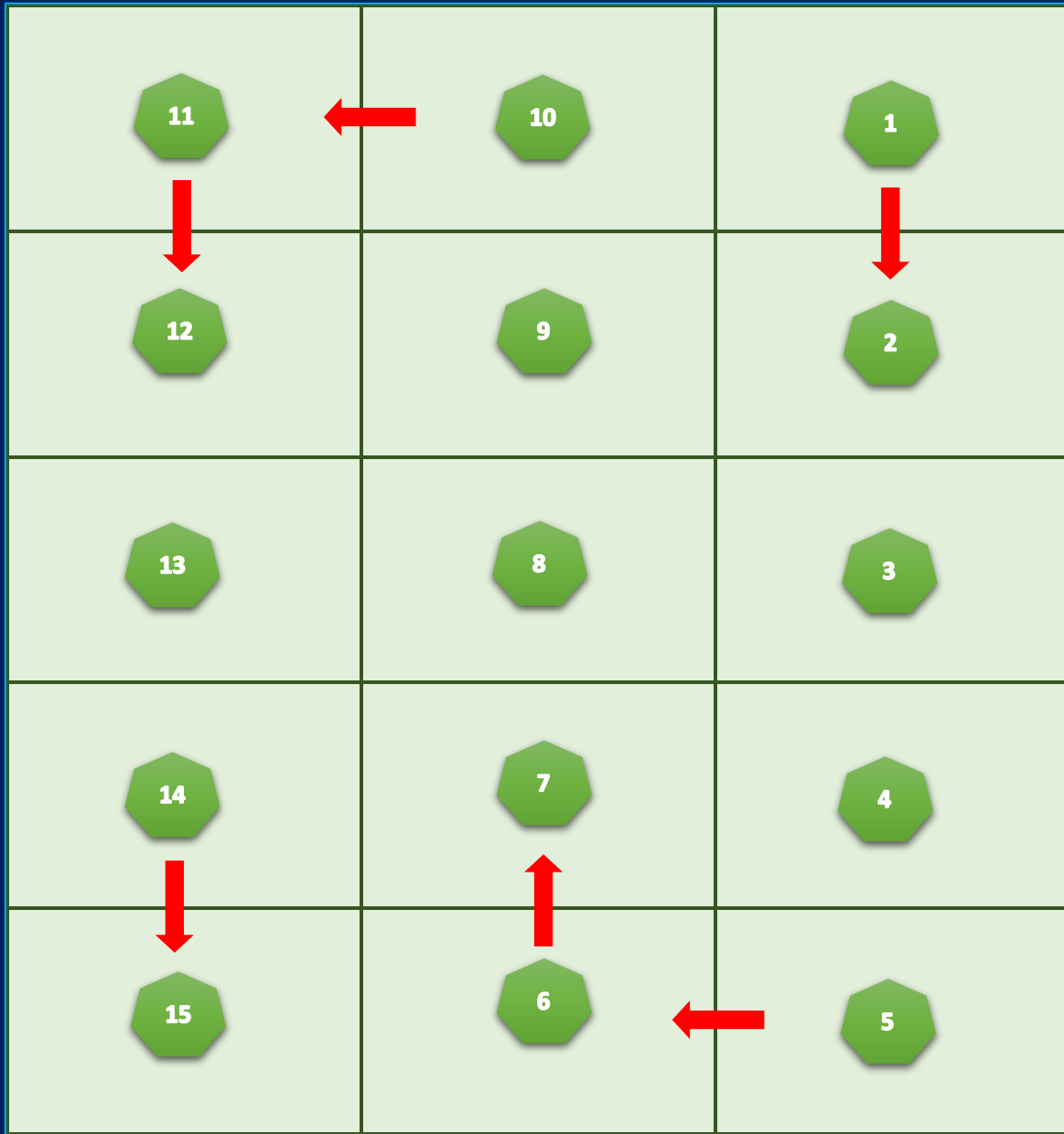


Los caminos de vacas son un elemento primordial en un sistema de producción de leche pastoril



Este camino es un
sufrimiento
permanente para las
vacas

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

A large group of brown and white cows are gathered in a modern dairy barn. The cows are densely packed, and the barn has a high ceiling with metal beams and a blue roof. The lighting is bright, and the overall atmosphere is clean and organized.

La suplementación se otorga a los animales previo,
durante o después de la ordeña

Pastoreo y Estabulación



Este corresponde a un sistema mixto que presenta diversas variante



Pastoreo durante el día
Estabulación en la noche





Las áreas de estadia nocturna o permanente de las vacas lecheras han evolucionado a construcciones que tiene como base piso ranurado en los pasillo, camas de lona impermeables y líneas divisorias de metálicas



- ✓ Los cubículos de descanso y dormitorio de las vacas debe estar acorde con su tamaño
- ✓ El piso de los pasillo debe ser ranurado para evitar que las vacas se resbalen y caigan



Pastoreo primavera, verano y otoño
Estabulación total en invierno



No todos los patios de alimentación son techados

Estabulación Total



Las vacas durante todo su periodo productivo permanecen confinadas en áreas donde se distinguen tres secciones: dormitorio, pasillo de tránsito y defecación, comederos



Las vacas diariamente dos o tres veces al día salen de sus cubículos y se dirigen a la sala de ordeña para la extracción mecanizada de la leche



Las vacas diariamente son alimentadas con raciones totalmente mezcladas (TMR) que se proporcionan a los animales dos a cuatro veces al día



Las labores de control sanitario, inseminación y selección del ganado se realiza en el galpón de confinamiento utilizando los atrapa cabezas que permite inmovilizar a las vacas



Acumulación de Purines



Los purines son una solución compuesta principalmente por el agua de lavado de patios y sala de ordeño, fecas y orina de los animales



Algunas lecherías utilizan separadores de purines (sólido del líquido) que permiten reciclar el agua verde para el lavado de los patios



El purín en estos sistemas es utilizado para fertilizar praderas y pasturas y de algunos cultivos suplementarios como el maíz



La inyección de los purines en el suelo permite reducir el efecto ambiental que tiene su aplicación



La incorporación en el suelo reduce los malos olores y evita las pérdidas por volatilización de nitrógeno

Alimentación de Vacas Lecheras

Vacas de alta Producción

La ración que se presenta en el cuadro esta elaborada para vacas con producción superior a 30 litros/día

Recipie: Lote 1B Diciembre 01 2020					
Ingredients	D.M. %	A.F. kg	DM kg	% DM	\$/kg
Maiz Grano	86.000	4.800	4.128	17.16	240.000
Bicarbonato Sodio	99.500	0.250	0.249	1.03	286.000
Agua	0.100	5.751	0.006	0.02	1.000
Carbonato Calcio	99.500	0.150	0.149	0.62	76.000
Mineral PM	99.500	0.200	0.199	0.83	306.000
Producote Chile	99.800	0.040	0.040	0.17	1,084.000
14029-01 SILO 1 MAIZ LECHERIA	40.500	7.500	3.038	12.63	36.000
concentrado sala Mayo 2019	86.800	4.000	3.472	14.43	221.000
Alfalfa POTRERO 27-30 LOTE 1 Dec	35.000	11.800	4.130	17.17	37.000
Paja Trigo	90.000	0.500	0.450	1.87	45.000
Pradera. Maitén 9. Agrícola Pozo Brujo L	14.000	50.000	7.000	29.09	4.500
Canola Oleotop	90.700	1.300	1.179	4.90	260.000
Fintox	99.500	0.020	0.020	0.08	2,850.000
Totals		86.311	(27.9 %DM) 24.059	Cost \$ 3,578.311	

Vacas de producción media
 Ración elaborada para vacas con
 producción superior a 20 litros/día

Recipe: Lote 2 Diciembre 01 2020					
Ingredients	D.M. %	A.F. kg	DM kg	% DM	\$/kg
14029-07 SILO 7 MAIZ LECHERIA	35.100	8.000	2.808	13.90	36.000
Maiz Grano craqueado	87.000	2.000	1.740	8.61	218.000
concentrado sala Mayo 2019	86.800	2.000	1.736	8.59	221.000
Mineral PM	99.500	0.150	0.149	0.74	306.000
Bicarbonato Sodio	99.500	0.200	0.199	0.99	335.000
Carbonato Calcio	99.500	0.100	0.100	0.49	76.000
Paja Trigo	90.000	2.500	2.250	11.14	45.000
Pradera Mayo 2020	14.000	78.571	11.000	54.45	4.500
Producote Chile	99.800	0.020	0.020	0.10	1,084.000
Canola Oleotop	90.700	0.200	0.181	0.90	260.000
Fintox	99.500	0.020	0.020	0.10	2,850.000
Totals		93.761	(21.5 %DM) 20.203		Cost \$ 1,883.251

Vaquillas primer parto

Esta ración esta elaborada para
vaquillas de primer parto cuya
producción es inferior a 30
litros/vaca

Recipe: Lote Vaq PB Diciembre 01 2020					
Ingredients	D.M. %	A.F. kg	DM kg	% DM	\$/kg
Maiz Grano	86.000	3.430	2.950	14.79	240.000
Bicarbonato Sodio	99.500	0.180	0.179	0.90	286.000
Agua	0.100	6.000	0.006	0.03	1.000
Mineral PM	99.500	0.180	0.179	0.90	306.000
Carbonato Calcio	99.500	0.120	0.119	0.60	76.000
Ensilaje Maiz Pozo Brujo N 3 2018	49.700	8.000	3.976	19.94	36.000
concentrado sala Mayo 2019	86.800	2.900	2.517	12.62	221.000
Producote Chile	99.800	0.025	0.025	0.13	1,084.000
Pradera Mayo 2020	14.000	50.000	7.000	35.11	4.500
Canola Oleotop	90.700	0.500	0.453	2.27	260.000
Paja Trigo	90.000	0.500	0.450	2.26	45.000
Fintox	99.500	0.020	0.020	0.10	2,850.000
Alfalfa POTRERO 27-30 LOTE 1 Dec	35.000	5.900	2.065	10.36	37.000
Totals		77.755	(25.6 %DM) 19.940	Cost \$ 2,553.680	

Salas de ordeño

La sala de ordeño es una instalación especializada en la extracción de leche de las vacas que tiene un desarrollo tecnológico que considera los siguientes elementos:

- ✓ Bienestar animal
 - ✓ Seguridad de trabajo
 - ✓ Eficacia optimizada
 - ✓ Rapidez de flujo
 - ✓ Limpieza rápida y óptima
-

Existen diversos modelos de salas de ordeño que se diferencian en la posición de la vacas en la sala:

- ✓ Paso a través
 - ✓ Espina de pescado
 - ✓ En paralelo
 - ✓ Rotativa
 - ✓ Robotizadas
 - ✓ Portátil
-

- ✓ **Paso a través:** Las vacas que ingresan se ubican en forma paralela al foso de operación
 - ✓ **Espina de pescado:** Las vacas se ubican en forma tangencial al foso de operación
 - ✓ **En paralelo:** Las vacas se ubican en forma perpendicular al foso
 - ✓ **Rotativa:** Las vacas se ubican en forma tangencial (roto tándem) o en perpendicular (radial) al foso
-

Salas de ordeño tipo Espina de Pescado



- ✓ Las vacas se colocan a ambos lados del foso en un ángulo de 30 a 32° con respecto al eje longitudinal del foso
 - ✓ La unidad de ordeño se coloca por la parte lateral de las vacas
-



El número de unidades de ordeño depende del tamaño de la explotación y la disponibilidad de personal de ordeño



Los modelos de las construcciones son diversos pero el denominador común es el piso de concreto armado ranurado que evita la caída de las vacas

Productividad de una sala de ordeño Espina de Pescado con línea baja

N° u de ordeño	N° Ordeñadores	Vacas ordeñadas/hora
6	1	40
8	1	50
10	1	55
12	1	65
16	1	80
20	2	100
24	2	110
32	2	140
40	2	170

Salas de ordeño en paralelo



La principal diferencia que define a la sala en paralelo es la colocación de la unidad de ordeño por detrás de la vaca entre las patas



Las vacas se colocan perpendicularmente al foso de forma que la distancia entre vacas se reduce

Dependiendo del modelo la distancia entre vacas es de 0,68 a 0,80 m



La menor distancia
entre ubres reduce la
distancia recorrida por
los operarios durante la
ordeña



- ✓ Este tipo de sala incluye un sótano bajo el foso de trabajo donde se ubica la línea de leche, pulsadores, tubería de vacío de pulsación, medidores, tubería de lavado entre otras
 - ✓ Este diseño permite disponer de un foso de trabajo despejado, cómodo para el operario y limita el ruido generado por pulsadores y regulador
-

Salas de ordeño Rotativa

- ✓ Las vacas ingresan a una plataforma giratoria en movimiento continuo
 - ✓ Las vacas se ordeñan mientras giran en una vuelta completa y salen de su plaza por si misma
 - ✓ En vacas de lento ordeño pueden dar dos vueltas para terminar su ordeño
 - ✓ La velocidad de giro se regula de acuerdo al tipo de vaca
 - ✓ La sala es automatizada con retirador automático de la unidad de ordeño
 - ✓ El ordeñador esta fuera de la sala y ubica la unidad de ordeño entre las patas traseras de la vaca
-



Sala Rotativa tipo Radial



Las vacas están en posición perpendicular al foso y los ordeñadores fuera de la sala

Salas de ordeño Robótica





















LELY ASTRONAUT
www.ley.com





Salas de ordeño Portátil



Sala Portátil: La sala se ubican en los potreros donde se encuentran las vacas pastando



Sala Portátil: La sala es autónoma y posee un generador para la eléctrica y calefón para calentar el agua

Rutina de ordeño

- ✓ La rutina de ordeño tiene como objetivo obtener leche de buena calidad, optimizar el ordeño y extraer la mayor cantidad de leche posible
 - ✓ La rutina significa que las actividades que se realizan deben ser iguales o similares en todas la ordeñas
 - ✓ La rutina tiene diversas fases: antes, durante y después de la ordeña de las vacas
-



El arreo de las vacas se debe hacer a través de caminos exclusivos con carpetas de granito o arena volcánica



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



El ingreso a la sala
de ordeño se
realiza según lote
de producción o
etario



Patio de contención

Área donde se ubican las vacas para esperar su ingreso a la sala de ordeño



El arreador automático va empujando las vacas hacia el sector de ingreso individual de las vacas a la sala de ordeño



El sistema de arreo automático facilita las labores de ingreso a la sala sin necesidad de personal detrás de las vacas



La conformación y sanidad de las ubres son elementos gravitantes para lograr una ordeña mecanizada



La máquina de ordeño es el aparato que permite extraer la leche en forma mecánica a una vaca



- ✓ El elemento principal de una máquina de ordeño es la unidad de ordeño o pezonera que se aplica al pezón e imita la succión ejercida por la cría
- ✓ Las pulsaciones de la pezonera corresponden a una secuencia regular de fases de succión y masaje comandado por medio de un pulsador



La unidad de ordeño se
retira en forma
automática al detectar
la caída en el flujo de
leche



- ✓ La rutina de ordeño considera los siguientes pasos
 - ✓ Encendido de la máquina de ordeño
 - ✓ Preparación de solución yodada
 - ✓ Ingreso de las vacas al cubículo
 - ✓ Lavado de ubre y pezones
 - ✓ Despunte
 - ✓ Estimulo de la ubre
 - ✓ Limpieza y secado de la ubre
 - ✓ Colocación de la pezonera
 - ✓ Remoción de la unidad de ordeño
 - ✓ Desinfección de pezoneras
 - ✓ Sellado de pezones
 - ✓ Salida de las vacas
 - ✓ Lavado del equipo
 - ✓ Lavado de instalaciones

Calidad higiénica de la leche

- ✓ La calidad higiénica de la leche esta directamente relacionada con la calidad de la ordeña
 - ✓ Los elementos que miden la calidad higiénica de la leche son las siguientes:
 - ✓ Recuento de células somáticas
 - ✓ Unidad formadora de colonias
 - ✓ Inhibidores presentes en la leche
-

Recuento de células somáticas (RCS)

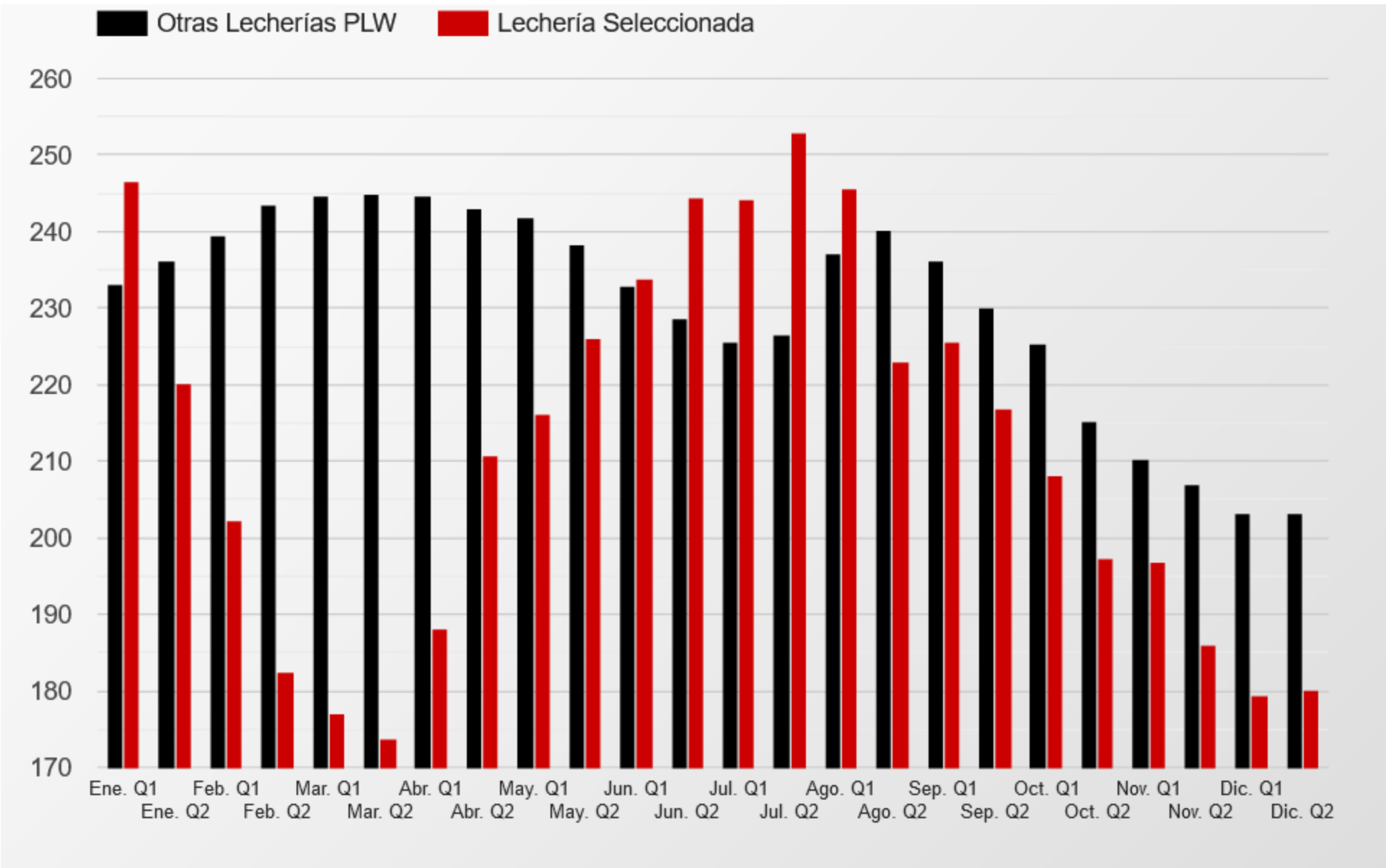
- ✓ Las células somáticas de las vacas naturalmente son bajas y en su mayoría son leucocitos (glóbulos blancos), células de la ubre y de descamación epitelial
 - ✓ Un nivel adecuado de RCS es < 100.000
 - ✓ El incremento del recuento de células somáticas están relacionados con tres razones principales:
 - ✓ Vaca infectada por microorganismos causantes de mastitis
 - ✓ Vaca en periodo final de lactancia
 - ✓ Vaca con ubres afectadas por alguna lesión
-

Normas de prevención de aumento de Células Somáticas

- ✓ Equipo de ordeño en buen estado de funcionamiento
 - ✓ Evitar sobre ordeños
 - ✓ Rutina de ordeño adecuada
 - ✓ Dipping al finalizar la ordeña
 - ✓ Terapia de secado a todas las vacas al término de lactancia
 - ✓ Paso al final de vacas con mastitis y con uso de antibióticos
 - ✓ Eliminación de vacas crónicas
-

Pérdidas de producción de litros por lactancia por aumento del contenido de células somáticas

RCS X 1.000	Primera lactancia	Segunda o mas Lactancias
< 100	0	0
100 - 200	228	271
200 - 500	375	451
500 - 1.000	527	625
1.000 - 2.000	649	775
2.000 - 5.000	787	942
> 5.000	1.037	1.180



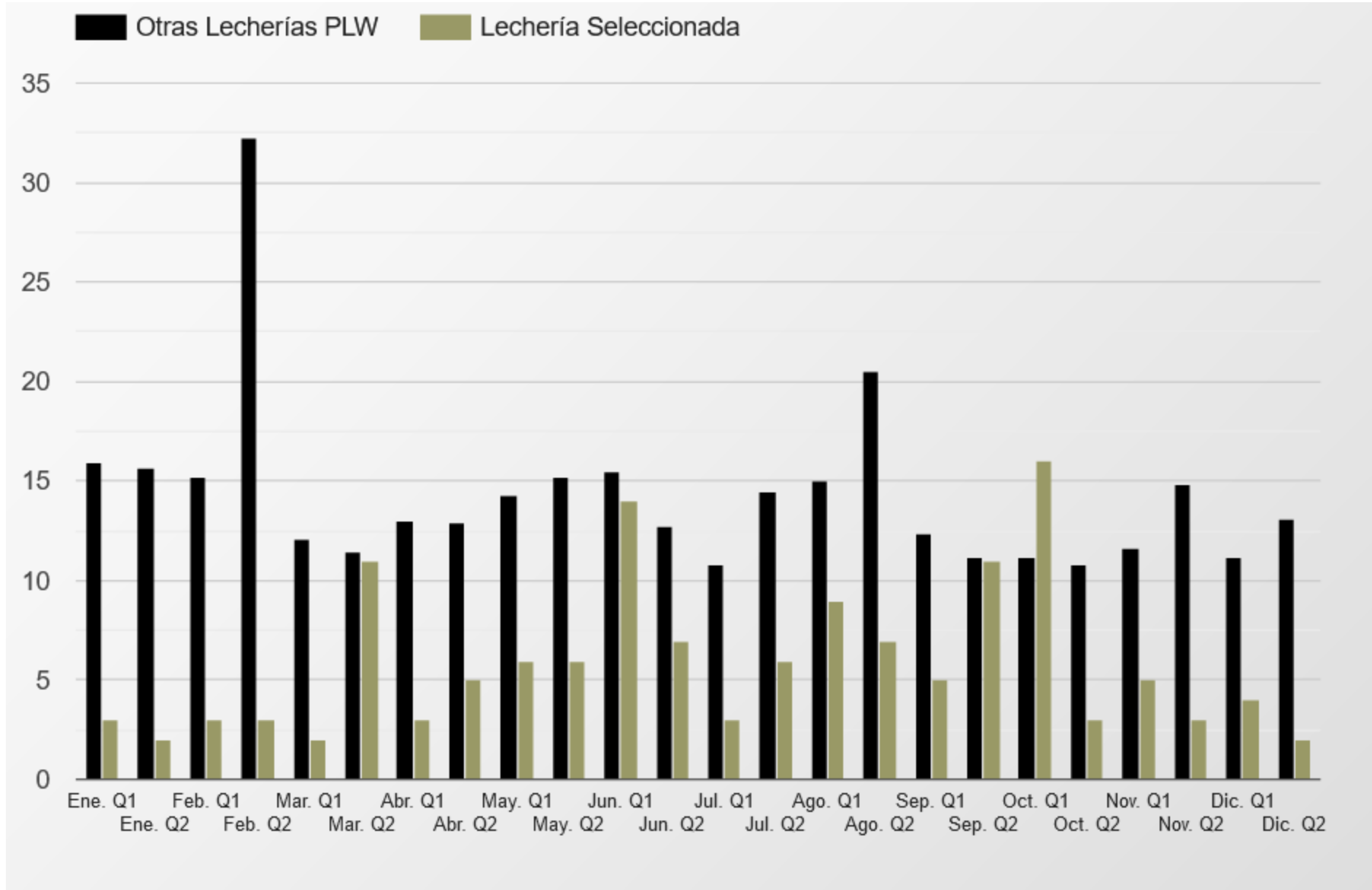
Recuento de células somáticas de la leche (x 1.000) de una lechería de la zona templada

Unidad formadora de colonias (UFC)

- ✓ Las UFC mide la calidad bacteriológica de la leche, esto es la concentración de gérmenes causantes de su descomposición
 - ✓ Las bacterias son las causantes de la descomposición de la leche y se traduce en un incremento de la acidez
 - ✓ La multiplicación se favorece con el aumento de la temperatura de conservación por ello la importancia de un rápido enfriado
 - ✓ Una leche de buena calidad debe contener menos de **10.000 UFC** por metro cúbico
-

Norma básicas para reducir las UFC

- ✓ Mantener higiene en la ordeña
 - ✓ Ofrecer a las vacas un ambiente limpio y seco
 - ✓ Enfriar la leche de inmediato post ordeña
 - ✓ Lavado correcto de los equipos
 - ✓ Uso de detergentes adecuados en cada labor de higienización
-



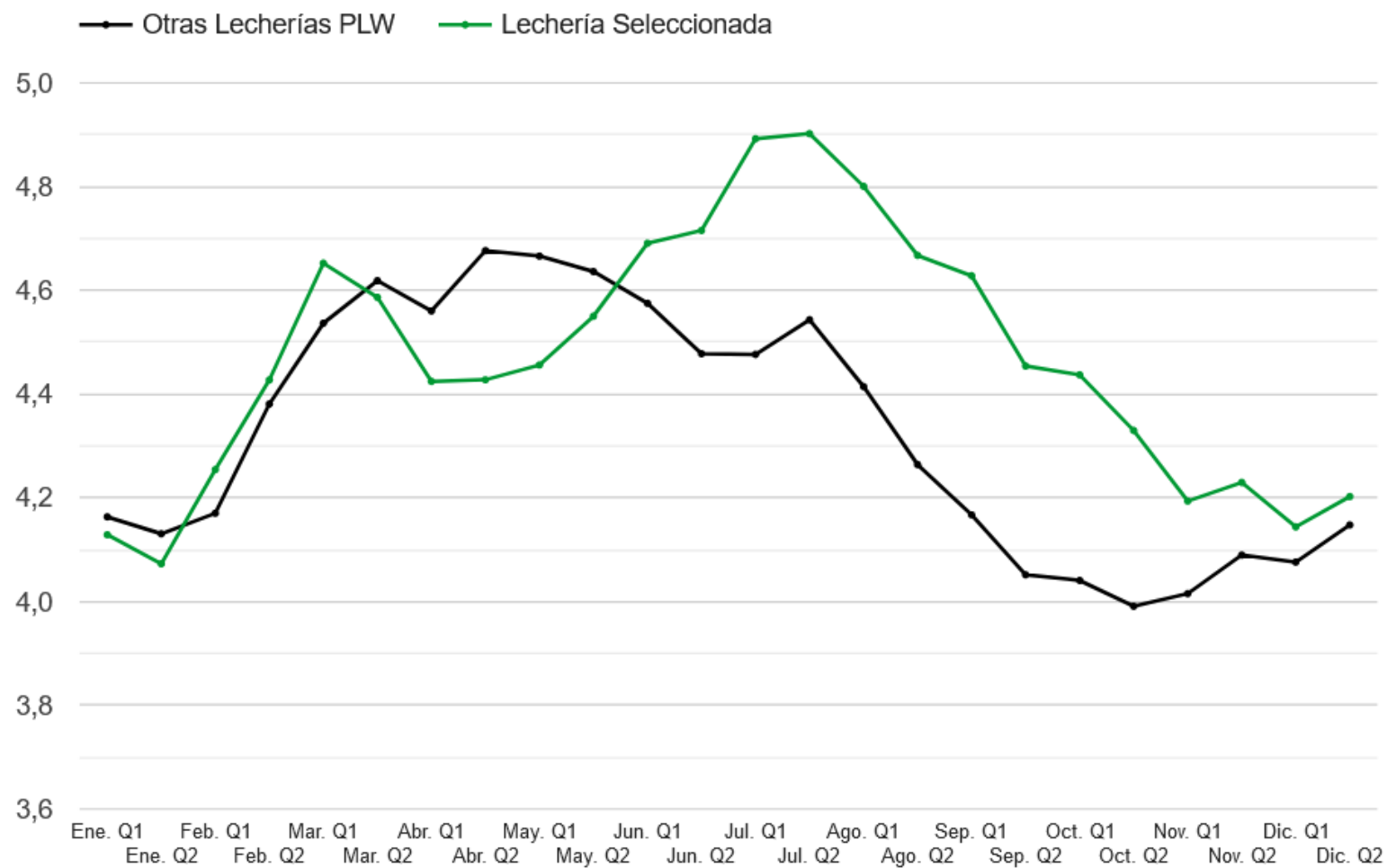
Unidad formadora de colonias en la leche (x 1.000) de una lechería de la zona templada

Presencia de inhibidores

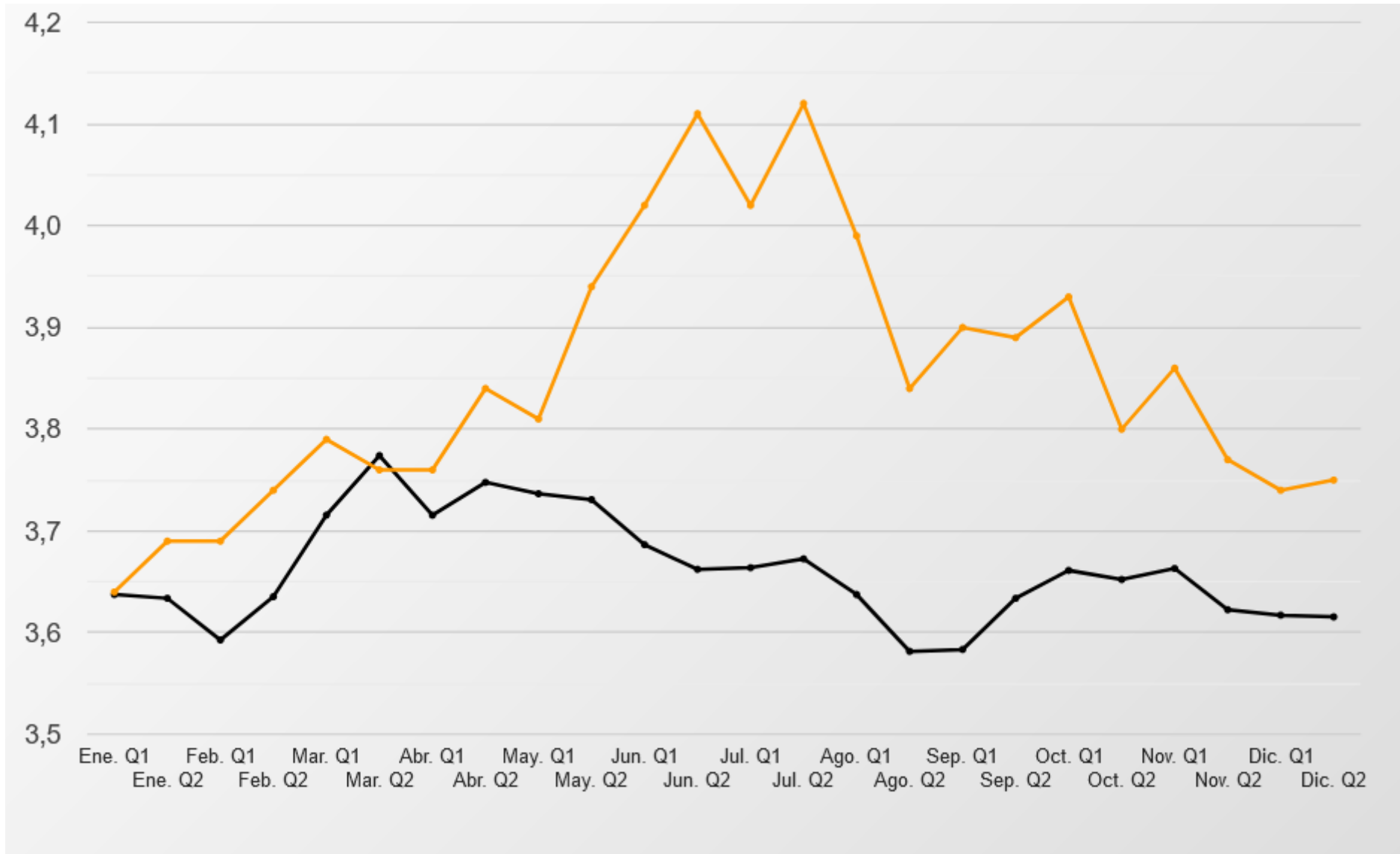
- ✓ Los inhibidores son sustancias químicas antimicrobianas o antibióticos naturales o sintéticos que aparecen en la leche como componentes diferentes a los normales del fluido
 - ✓ Su presencia en la leche constituye un problema en el procesamiento y consumo
 - ✓ Causa problemas en la salud humana
 - ✓ Su presencia en la leche es motivo de decomiso
-

Composición de le leche

- ✓ Los componentes mas importantes en la leche corresponde a la grasa y proteína
 - ✓ La suma de ambos corresponde a los sólidos de la leche
-

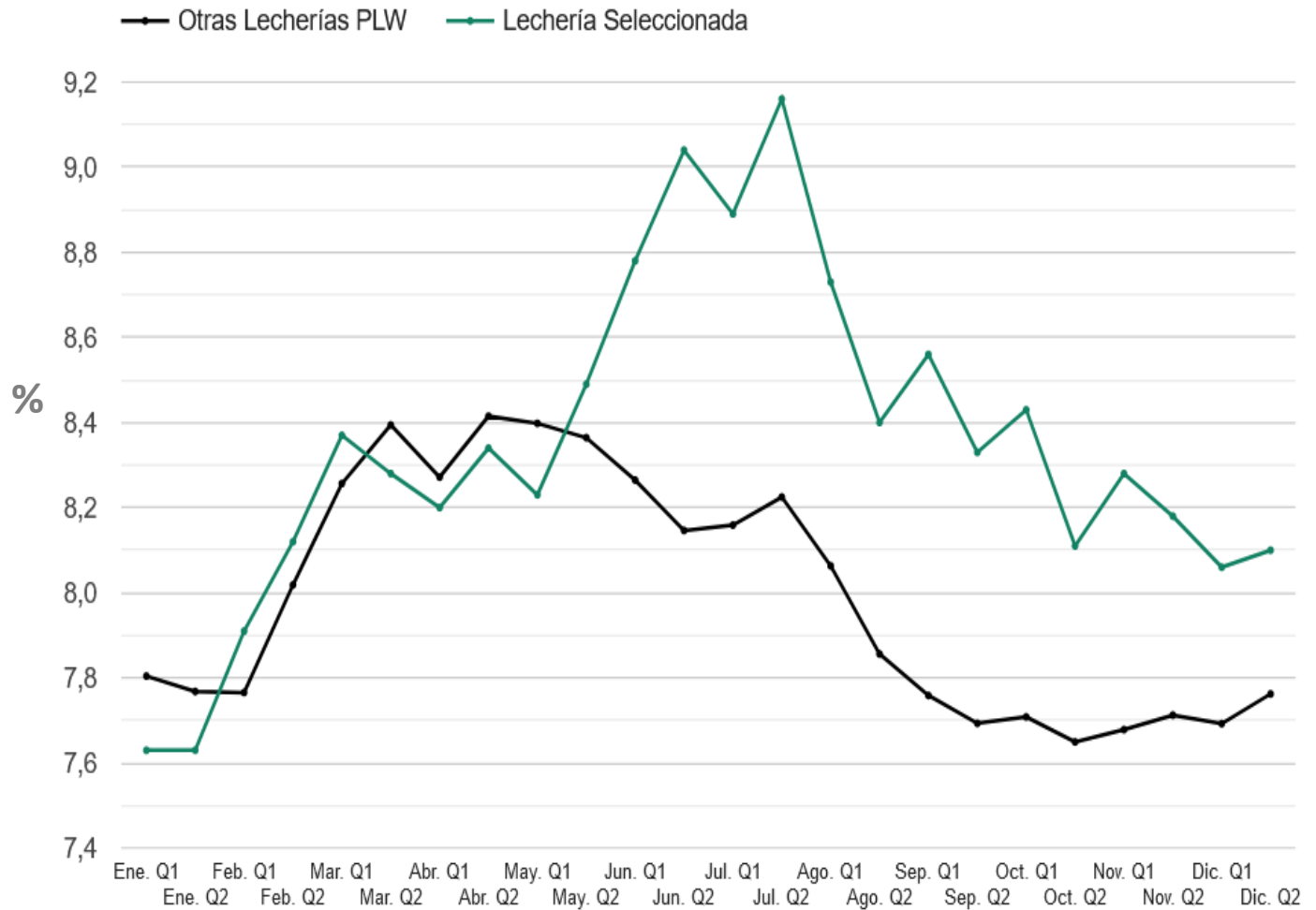


Cambio a través del año en el contenido de grasa de la leche (%) de una lechería

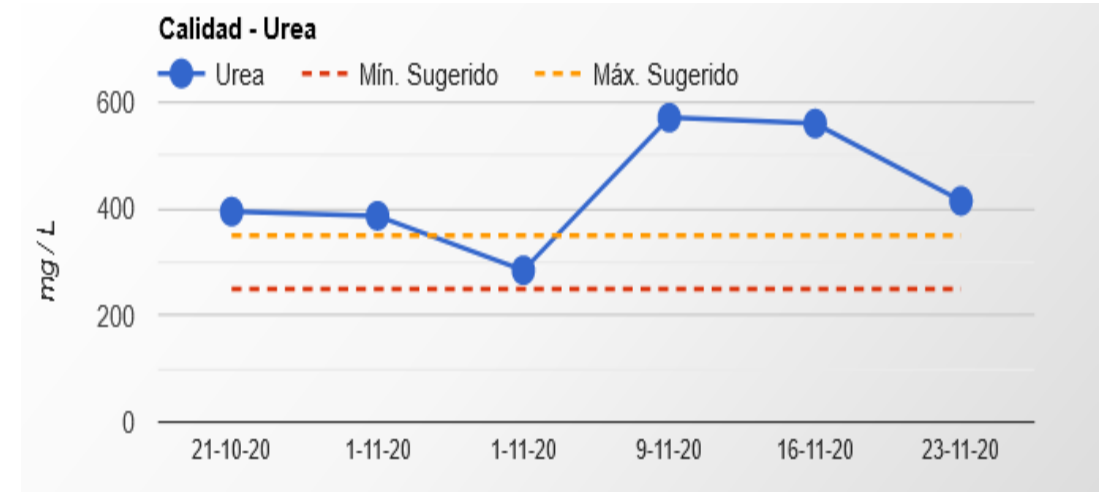
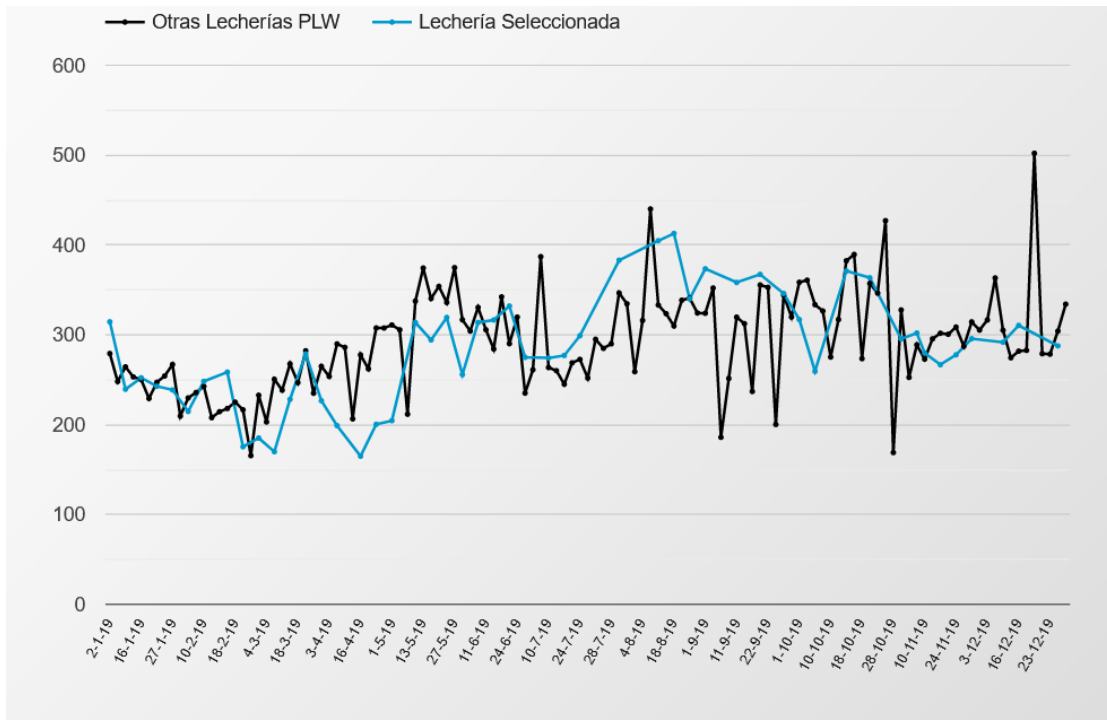


Cambio a través del año en el contenido de proteína de la leche (%) de una lechería

- ✓ Los solidos cambian según la genética, estado de lactancia, alimentación, numero de parto entre otras
- ✓ Lo anterior determina que los niveles de solidos de una lechería cambien a través del tiempo



Cambio a través del año en el contenido de solidos (%) de una lechería



- ✓ La concentración de urea en leche debe servir como una herramienta para evaluar el metabolismo de la proteína
- ✓ Esto permite a productores y técnicos conocer cuando una ración puede ser la causa de algún trastorno productivo o sanitario



Los productos elaborados con leche son diversos de alta calidad sanitaria



Hay productos de origen local que permiten a los consumidores identificarse con su región y sentir como propio la calidad, el sabor y el aroma del producto



Sistemas de producción de Leche

Magister de Innovación y Gestión Alimentaria
2024

Rolando Demanet Filippi
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad de Frontera