

# Producción de Leche en Sistemas de Lechería Familiar en las regiones Centro, Occidente y Norte



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**Producción**  
para el **Bienestar**

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Dr. Víctor Manuel Villalobos Arámbula  
*Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural*

Ing. Víctor Suárez Carrera  
*Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria*

Dr. Rolando Ernesto Herrera y Saldaña  
*Director General de Autosuficiencia Alimentaria*

Lic. Carmina Enciso Sánchez  
*Directora General de Apoyos Productivos Directos*

Dr. Héctor Manuel Robles Berlanga  
*Director General de Organización para la Productividad*

Dr. Luis Ángel Rodríguez del Bosque  
*Encargado del Despacho de los Asuntos de la Dirección General del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*

Coordinadores:

Rolando Ernesto Herrera y Saldaña

Neón Larios Sarabia

Benigna González Ortíz

Emanuel Rojas Alanís

Fotos forros: Estrategia de Acompañamiento Técnico en Leche

Diseño de editorial: Álvaro Caudillo Piña

Primera edición: marzo de 2023

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural –

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Av. Municipio Libre 377, Santa Cruz Atoyac, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México, CP 03310, México – Av. Progreso 5, Santa Catarina, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, CP 04010, México

Citar como: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural – Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2023, Producción para el Bienestar, Manual de producción de leche en sistemas de lechería familiar, en las Regiones Centro, Occidente y Norte para la Estrategia de Acompañamientos Técnico en Leche. Herrera, R.E.; Larios, N.; González, B.; Rojas, E. (Coords.). México, 40 p. Primera edición: marzo 2023.

**Equipo Técnico de la Estrategia de Acompañamiento Técnico**

Neón Larios Sarabia

**Coordinación de la estrategia de acompañamiento técnico en leche**

Benigna González Ortíz

Lizandra Anastacio Eleuterio

**Formación y Capacitación**

Caleb López Ruíz

**Estrategia de acceso a Financiamiento**

Norma Yareli Arroyo Prado

**Geoinformática**

Reyna Mariana Morales Hernández

**Plataformas**

**Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias**

Rafael Ariza Flores

**Coordinación General**

José Fernando de la Torre Sánchez

Brenda Zulema Guerrero Aguilar

**Agrobiodiversidad**

Eileen Salinas Cruz

**Comercialización**

Mariano Morales Guerra

José Gabriel Berdugo Rejón

**Formación y Capacitación**

Miguel Ángel Cano García

Verónica Mariles Flores

Víctor Manuel Rodríguez Moreno

**Geoinformática**

Rafael F. Rodríguez Hernández

Jesús Uresti Gil

**Organización y Territorio**

Pedro Cadena Iñiguez

Rafael Ariza Flores

**Transición Agroecológica**

\*Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido para fines distintos a los establecidos en el programa. Referente al lenguaje empleado, en el presente manual, no se busca generar ninguna distinción entre hombres y mujeres, por lo que, las referencias o alusiones en la redacción hacia un género representan a ambos sexos.



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**Producción**  
para el **Bienestar**

## **Colaboradores Contenido**

**Rolando Herrera y Saldaña**

Director general de autosuficiencia alimentaria

**José de Jesús Olmos Colmenero**

Centro Universitario de Los Altos,  
Universidad de Guadalajara

**Ernesto Medina Núñez**

Escuela Nacional de Lechería Sustentable S de PR de RL

**Rodolfo Jáquez Meza**

Asesor FIRA, Cuauhtémoc, Chihuahua

## **Colaboradores de material audiovisual**

*Técnicos Agroecológicos de la*

*Estrategia de Acompañamiento Técnico- Leche*

MVZ. Fernanda Barraza Garay

MVZ. Laura Elena Romo Flores

ING. Danahe González Gómez

ING. Luis Pascual Basurto

MVZ. Fernando Urbina Muller

MVZ. Enrique Porras Pérez

ING. Emmanuel De Jesús Gómez Gonzales

ING. Oscar Alonso Torres

# PRESENTACIÓN

La producción de leche en México ha sufrido, recientemente fuertes retos debidos a la crisis económica mundial. Por una parte, los altos precios de los granos de maíz y de las oleaginosas provocados por la guerra entre Ucrania y Rusia, por otra parte, los bajos precios de la leche en polvo internacional han causado que el precio que le pagan a los productores nacionales sea igual o menor a los costos de producción.

Aunado a lo anterior, el 95 % de los pequeños productores de leche, no están organizados y venden su leche a queseros locales o empresas que exigen estándares de calidad, pero que pagan de acuerdo a la leche en polvo descremada que importan.

Este es el panorama que la Estrategia de Acompañamiento Técnico en Leche ha enfrentado, desde que se constituyó en mayo de 2021. Sin embargo, los técnicos de campo, los coordinadores y todo el personal de apoyo, han realizado un gran esfuerzo y han podido consolidar cambios para mejorar sustancialmente tanto la calidad como la producción de leche, así como, disminuir el costo de producción y empezar cambiar la visión de una producción tradicional a una agroecológica con la producción y utilización de biofertilizantes y bioinsumos para los forrajes y microorganismos para regenerar los suelos. En las regiones tropicales se inició el manejo Agroforestal Pecuario, que incluye el silvopastoreo intensivo usando cercos eléctricos y la suplementación de energía con ensilaje de tubérculo de yuca y de proteína usando plantas forrajeras como la Leucaena, Tithonia, y otras leguminosas altas en proteínas.

Finalmente, otra actividad que han realizado los técnicos de campo y los coordinadores, ha sido el organizar a los productores, para que estos empiecen a darle valor agregado a la leche, a través de la producción de queso o la venta directa de leche de calidad, pasteurizada y fría a los consumidores. Con la participación de los productores en mercados de cadena corta, los productores pueden vender productos de calidad a un precio más accesible para los consumidores y al mismo tiempo, tener un mejor ingreso por sus productos que les permitan desarrollarse.

Creemos que esta nueva visión será el camino que debe de seguir el acompañamiento técnico, para promover el desarrollo de los pequeños y medianos productores, y de esta forma aumentar la producción de leche en México.

# CONTENIDO

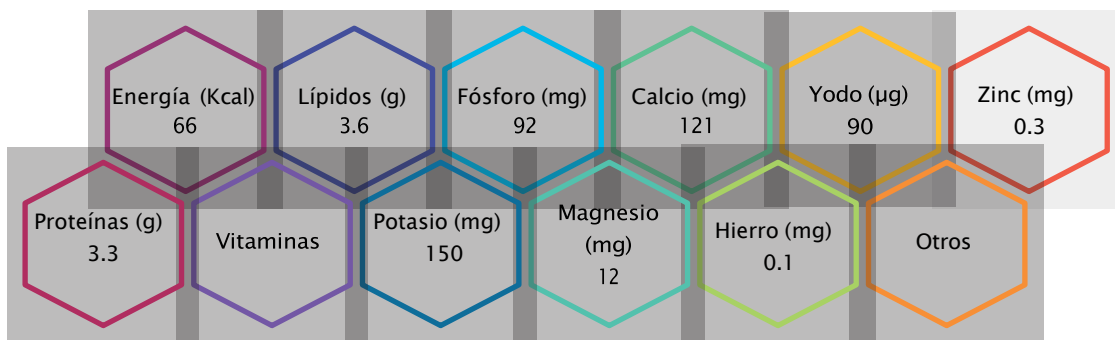
Capítulo I. IMPORTANCIA NUTRICIONAL DE LA LECHE.....	6
Capítulo II. CALIDAD DE LECHE .....	8
Capítulo III. REPRODUCCIÓN.....	13
Capítulo IV. NUTRICIÓN - ALIMENTACIÓN .....	17
Capítulo V. FORRAJES .....	23
Capítulo VI. CRIANZA DE REEMPLAZOS .....	29
Capítulo VII. SANIDAD.....	37
Capítulo VIII. ADMINISTRACIÓN.....	39

# Capítulo I. IMPORTANCIA NUTRICIONAL DE LA LECHE

La leche de vaca es un alimento básico para los seres humanos en todas las etapas de la vida. Proporciona calcio y otros minerales, vitaminas, azúcares y una gran cantidad de proteínas fácilmente digeribles y de alto valor biológico, ya que aportan los aminoácidos para cubrir los requerimientos humanos, incluidos los esenciales.

## El valor nutricional de la leche

Consumir leche de vaca es esencial para obtener energía, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y calcio. Estos elementos son necesarios para el desarrollo del cuerpo humano.



## Beneficios de la leche de vaca

- 1** Proporciona un elevado contenido de nutrientes (proteínas, vitaminas, minerales y lípidos) en relación al contenido calórico.
- 2** Previene enfermedades cardiovasculares, óseas, dentales, el cáncer, etc.
- 3** Previene obesidad y sobrepeso infantil y juvenil.
- 4** Aporta aminoácidos esenciales que permiten aumentar la síntesis de proteínas musculares tras hacer ejercicio físico.
- 5** Contribuye a mantener los niveles de hidratación después del ejercicio para favorecer la termorregulación y el balance hídrico.

La leche es un alimento completo y equilibrado, por lo que su consumo debe considerarse necesario desde la infancia hasta la tercera edad

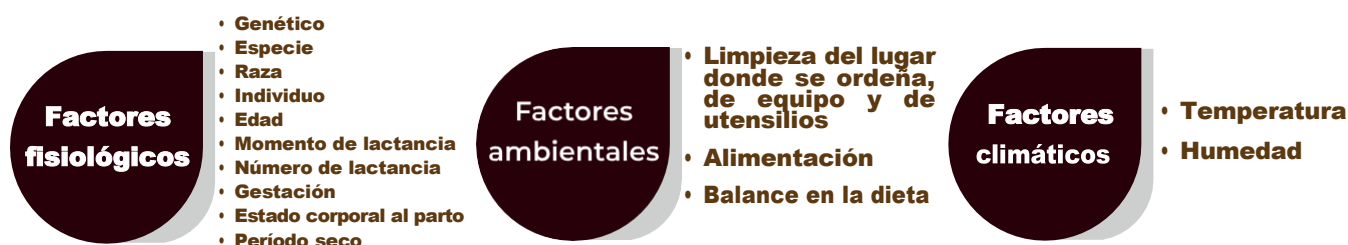


## Capítulo II. CALIDAD DE LECHE

La leche cruda, al ser un alimento perecedero puede perder su calidad nutricional e higiénica desde la salida de la leche de la ubre. A nivel de la unidad de producción, la calidad se puede asegurar a través de la implementación de un seguimiento oportuno de la salud y de la alimentación de las vacas, de una rutina adecuada de ordeño, y de buenas prácticas de almacenamiento y transporte.

La calidad de la leche es uno de los criterios utilizado por la industria para definir el precio a pagar y es clave para ofrecer un alimento sano (inocuo) y nutritivo al consumidor. Se habla de calidad nutricional cuando se hace referencia a la cantidad de proteína total, caseína, lactosa, grasa, sólidos totales y sólidos no grasos, mientras que la calidad higiénica se refiere a la carga o contenido microbiano de la leche.

Existen varios tipos de factores que afectan la calidad de leche:



La industria realiza una serie de pruebas en laboratorio que reflejan la calidad de la leche, las cuales pueden ser un punto de referencia para que el productor mejore sus prácticas de sanidad, alimentación, ordeña, almacenamiento y transporte.

Prueba	Valor óptimo	Observaciones
Grasa	≥32 g/l	El tipo de alimentación afecta el contenido de grasa
Proteína	≥31 g/l	El tipo de alimentación afecta el contenido de proteína
Acidez con pH	6.6 - 6.8	Mayor acidez indica una mayor cantidad de bacterias en leche
Acidez titulable	15 ml hidróxido de Na	Este es el valor normal de la leche, valores más altos indican fermentación bacteriana
Prueba de Alcohol al 75	Sin coagulación	Mide la inestabilidad de las proteínas. La leche coagulada no es apta para la industrialización
Conteo de Células Somática	≤400,000	Es un indicador de la salud de la glándula mamaria, conteos altos de células somáticas indican una infección que es necesario atender
Reductasa	≥180 min	Lecturas menores indican poca higiene en la rutina de ordeña y la presencia de bacterias
Antibióticos	Negativo	Leche con presencia de antibióticos no puede ser consumida



Normalmente estas pruebas las realizan las empresas a las cuales va dirigida la leche y que pagan estímulos por la calidad de la misma, por ejemplo, los Centros de Acopio de Liconsa y algunas empresas locales o nacionales. Sin embargo, si se cuenta con asistencia técnica, el asesor asignado puede articularse con estas empresas para que se realice el análisis de la leche en sus laboratorios y en su caso brindar acompañamiento para mejorar la calidad.

### Prácticas de manejo que contribuyen a obtener leche de calidad

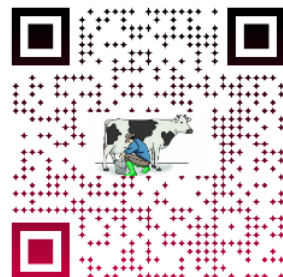
Producir leche de calidad va a disminuir el número de vacas enfermas y en consecuencia el gasto por tratamientos va a ser menor, en resumen, producir leche con calidad va a beneficiar la economía del productor.

#### 2.1 Rutina correcta de ordeño

La ordeña es el momento donde se cosecha todo el trabajo realizado en la unidad de producción, la rutina de ordeño debe cumplir con el principio de ordeñar pezones limpios, desinfectados y secos, además de asegurar la limpieza de los equipos de la ordeña, transporte y almacenaje de la leche.

<p><b>01</b> Colectar agua en una cubeta de plástico</p>		<p><b>06</b> Voltear la toalla de pellón y secar bien cada pezón</p>	
<p><b>02</b> Agregar 50 ml de yodo al 2% o sales cuaternarias de amonio al 2%</p>		<p><b>07</b> Iniciar la ordeña, sea con maquina o manual</p>	
<p><b>03</b> Remojar toallas de pellón, una por cada vaca que se va a ordeñar</p>		<p><b>08</b> Al terminar, aplicar sellador en cada pezón</p>	
<p><b>04</b> Tomar una toalla, exprimirla y limpiar bien cada pezón</p>		<p><b>09</b> Desinfectar las pezoneras con la preparación del paso 2, en caso de que se esté usando máquina de ordeño</p>	
<p><b>05</b> Despuntar cada pezón sobre un fondo negro</p>			

“ El principio de ordeñar es manejar pezones **limpios, desinfectados y secos** ”



## Consideraciones a tomar en cuenta según el tipo de ordeña:

### Ordeño manual

- Desinfectar las manos al cambiar de vaca.
- Contar con paños limpios.
- Renovar solución de yodo, diariamente.
- Los animales deben alimentarse en cuanto termine el ordeño.
- Aplicar el principio de la ordeña.



De un metro de tela para paño, se pueden obtener nueve paños por 40 pesos y duran tres meses.

#### **Estos paños se deben lavar diariamente**

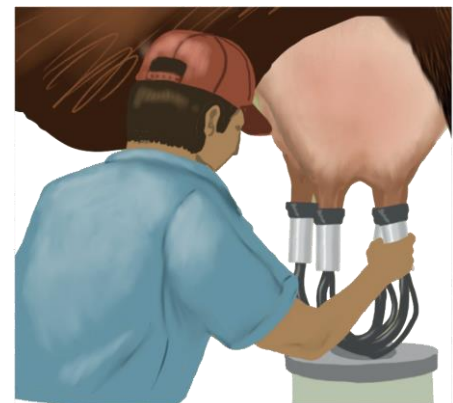
En caso de no contar con trapos se debe secar el área de la ubre y los pezones con toallas de papel, comúnmente conocidas como "sanitas"



### Ordeño mecánico

- La máquina de ordeño debe usarse por personal capacitado.
- Los corrales deben limpiarse antes y después del ordeño.
- La máquina de ordeño depende de quién la maneja para obtener buenos resultados.
- Vacío correcto, el cuál depende del buen estado de las líneas de vacío.
- Pulsadores bien calibrados y posicionados. 45 pulsaciones por minuto para adelante y 65 para traseros.
- Equipo en buenas condiciones, para ello es necesario:
  - Revisión del funcionamiento: no debe tener fuga ni focos de contaminación.
  - Revisión de pezoneras: no debe tener grietas porque genera fugas de vacío.
  - Condiciones sanitarias: las pezoneras deben limpiarse con escobillones
  - Especiales. Para la limpieza de todo el equipo, se recomienda limpiar con agua tibia - detergente alcalino - enjuague -detergente ácido.
  - Sala de ordeño limpio.

Es necesario limpiar las pezoneras con solución de yodo al 2% (50 ml de yodo al 2% en 10 litros de agua) después de cada ordeña para evitar bacterias y tratamiento con antibiótico, que generan costos.



## ¿Cómo detectar el Sobreordeño?

Para detectarlo es necesario observar a la vaca, si se observa inquieta porque presenta dolor hay que revisar la base del pezón, la cual se va tornando blanquecina. También se puede detectar observando el medidor de leche, la mayoría de los medidores tienen indicado un rango en color verde que mide la pulsación, en el caso de línea alta el valor óptimo es de 15 PCI y en línea baja de 13 a 14 PCI.

## 2.2 Diagnóstico temprano de mastitis

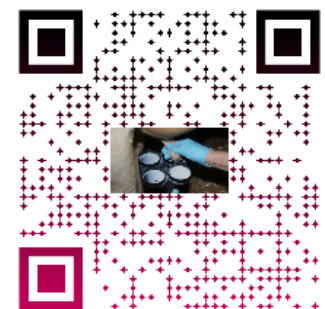
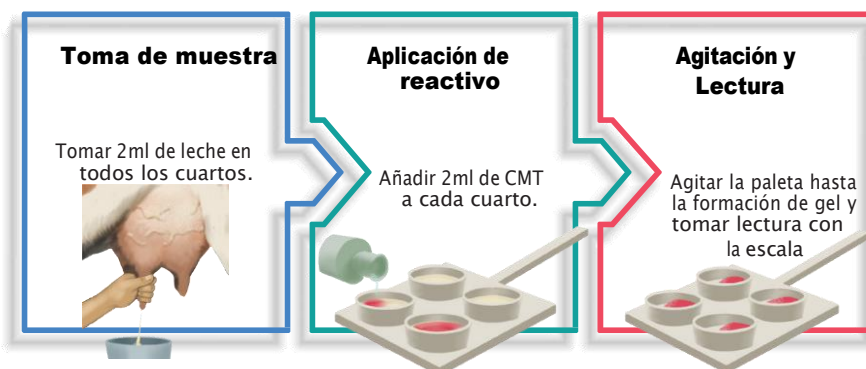
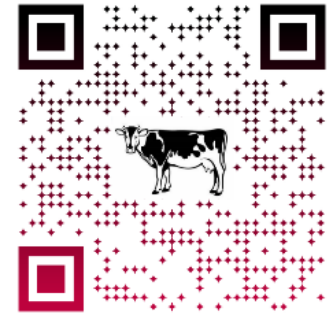
La mastitis es la enfermedad más común y costosa del ganado bovino lechero. Mastitis significa “inflamación de la glándula mamaria”.

La inflamación puede ser una respuesta a una gran variedad de lesiones del tejido mamario, debido a golpes o pisotones, pero la forma más común de mastitis es causada por la infección bacteriana de la glándula mamaria. La mastitis puede ser causada también por hongos o micoplasmas (Wattiaux, 2015).

La mastitis se puede presentar de forma subclínica y clínica, en el primer caso no hay síntomas aparentes en la ubre, mientras que en el segundo caso, los cuartos o pezones afectados se verán inflamados y con color rojizo o morado.

### ¿Cuál es la prueba para la detección temprana de mastitis?

Para detectar mastitis de forma temprana (subclínica), se puede realizar en campo la prueba de California. Esta se fundamenta en la reacción de un compuesto químico que rompe las células (lisador) y deja expuesto el ADN. Si se forma gel, el resultado es positivo y debe analizarse con las escalas correspondientes.



Resultado		
0	Reacción negativa	Sin cambios aparentes de consistencia y coloración
1	Reacción traza	Ocurre en el fondo un cambio ligero con apariencia de una nube clara en la base
2	Reacción Leve	Se observa una mezcla viscosa con tendencia a formar gel
3	Reacción severa	Coloración tendiente al púrpura, se identifica la formación de gel de aspecto mucoso y adherente

## Para detectar mastitis clínica se realiza la prueba de fondo negro.

### Prueba de Fondo Negro.

Esta prueba se realiza durante la preparación de la vaca para la ordeña.

Es recomendable realizar este procedimiento en todos los ordeños; ya que además de detectar leche anormal, se eliminan bacterias que normalmente se encuentran durante el despunte.

Esta prueba sólo detecta la presencia de mastitis clínica, más no el grado de severidad.



Tomar los primeros chorros de cada uno de los cuartos (despunte).



Filtrar la muestra con un paño negro o tamiz. La muestra de cada cuarto debe tamizarse y analizarse por separado.

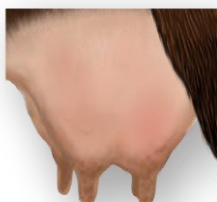


Observar coágulos o tolondrones, escamas, hilos, material fibroso, secreciones acuosas, y si existe color anormal.

La evaluación de la severidad de la mastitis clínica se basa en el nivel de inflamación e infección de los pezones. Para confirmar el grado de mastitis, es necesario consultar al técnico y luego proceder con algún tratamiento.

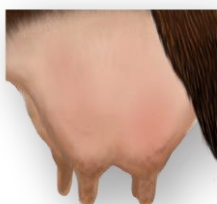
#### Mastitis ligera

- Es curable.
- No compromete la producción.
- La vaca regresa a línea de producción.



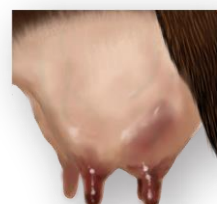
#### Mastitis moderada

- Se cura el 70 a 80% de los casos.
- Pérdida de producción constante.
- Cuartos secos en buen porcentaje.
- Pérdida de vacas ocasionalmente.
- Procesos crónicos recurrentes.



#### Mastitis severa

- Hasta el 50% de los casos no tienen respuesta.
- Eliminación de vaca en proceso clínico.
- Pérdida de cuartos.
- Pérdida de producción en el momento y futuro.



A más porcentaje de gravedad, mayores pérdidas económicas



#### ¡Recuerda!

Detectar de forma oportuna la mastitis mejorará la calidad higiénica de la leche, además permitirá disminuir los costos por tratamientos e incrementar la producción de leche.

## Capítulo III. REPRODUCCIÓN

El principio del manejo reproductivo es lograr que las vacas queden gestantes antes de los 120 días postparto. Este principio se basa en el manejo reproductivo y nutricional de las vacas desde el parto y reinicio de la actividad sexual hasta que queden gestantes.

Se debe poner especial atención a las prácticas de manejo desde el desarrollo de las becerras de reemplazo, el empadre, la gestación, el parto, posparto, el periodo voluntario de espera, el primer tercio de lactancia, el celo y el periodo seco.

### 3.1 Cuidados después del parto

**3.1.1 Revisiones postparto.** Después del parto es importante revisar a las vacas durante los primeros 10 días, la primera tarea es vigilar que la placenta sea expulsada dentro de las primeras 12 horas posparto, si después de este tiempo la vaca no la ha expulsado, se trata de una retención de placenta y requiere de tratamiento.

Si la vaca expulsó la placenta de forma normal, las revisiones se realizan a los:

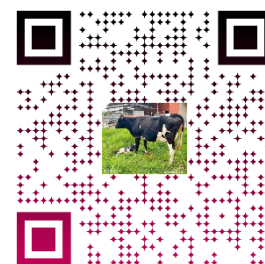
– **3 días**, revisar que se hayan expulsado los loquios (fluidos placentarios, sangre, restos tisulares y exudación endometrial), aplicar ADE y selenio, tomar la temperatura, si hay fiebre es señal de que existe un proceso infeccioso y será necesario aplicar tratamiento.

– **5 días**, verificar que no haya residuos (por ejemplo, moco con pus, mal olor), toma de temperatura (37.8 a 38.8 C temperatura normal).

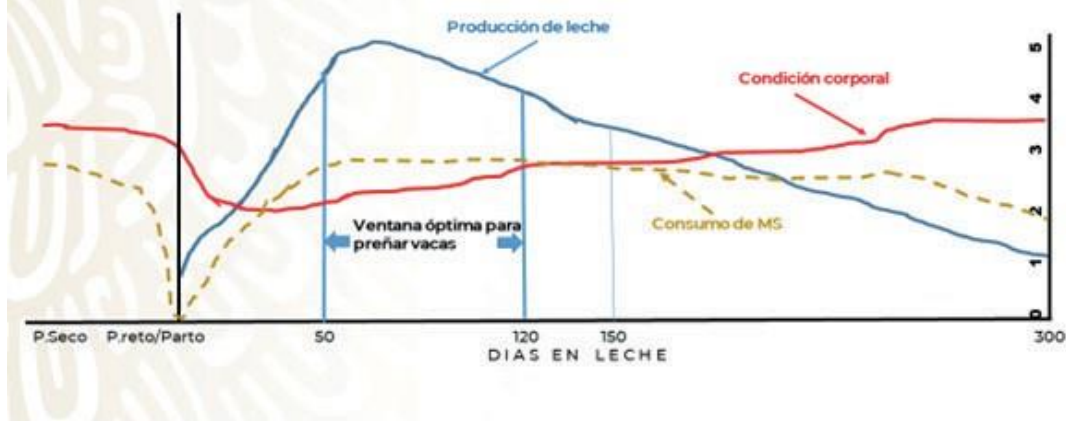
– **10 días**, checar que ya no existan residuos, el consumo de alimento debe ser normal, a este tiempo la vaca se da de alta.

**3.1.2. Definición del Periodo voluntario de espera.** Es el lapso de tiempo en el cual la vaca no debe ser montada o inseminada, para que se recupere físicamente y alcance el pico de producción de leche sin destinar energía para mantener una gestación. Para ello debe considerarse un período entre 45 a 60 días, con el fin de que se recupere totalmente del parto, es decir, a partir de estos días se puede servir a la vaca para que quede preñada antes de los 120 postparto.

Recuerde que, si este periodo es mayor, provocará una menor producción de leche, además de que se alimentará a la vaca más días sin que exista un retorno en ingresos. La gráfica siguiente muestra cuando es el tiempo óptimo para inseminar y hacer que las vacas queden gestantes, cumpliendo esta recomendación se obtendrá un intervalo entre partos de 12 a 13 meses y se podrá obtener más leche y reemplazos por vaca.



## Impacto de la nutrición en el balance de la energía, condición corporal y reproducción



**3.1.3. Detección correcta y oportuna de celos.** Un método práctico para detectar celos es el uso del crayón a partir de los 45 días postparto. El crayón es usado para marcar del nacimiento de la cola hacia abajo, cuando estas marcas se borran y los pelos están erizados, indica que la vaca está siendo montada, por lo tanto, ya está en celo.



Algunas veces a pesar del constante monitoreo, no se manifiestan los signos asociados al estro, esto se puede deber a factores como desbalance nutricional, enfermedades, estrés por condiciones ambientales (lluvia, lodo, altas temperaturas, etc.), o factores externos (piso de concreto).

Un signo característico de que una vaca está en celo es que se deja montar por otras vacas y secreta un moco cristalino por la vulva.

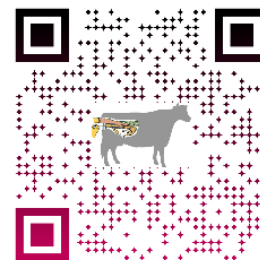
## 3.2. Servicios con Monta Natural o Inseminación artificial (IA)

**3.2.1. Monta natural.** Un punto de gran importancia es el de mantener al semental en un corral apartado de las vacas, pero cerca de ellas. Esto para evitar que el toro vaya a montar una vaca que aún no está lista. Para realizar este servicio se debe considerar:

- El tamaño del toro, debe estar relacionado al tamaño de la hembra. El uso de toros de gran tamaño aumenta la incidencia de partos distócicos.
- Tener monta controlada, es decir, el toro separado de las hembras y llevar a la hembra en celo, que haya cumplido con el tiempo voluntario de espera, al corral del toro.
- Considerar que el toro debe estar consumiendo minerales para una buena fertilidad y recibiendo ADE y selenio previo a su trabajo reproductivo.

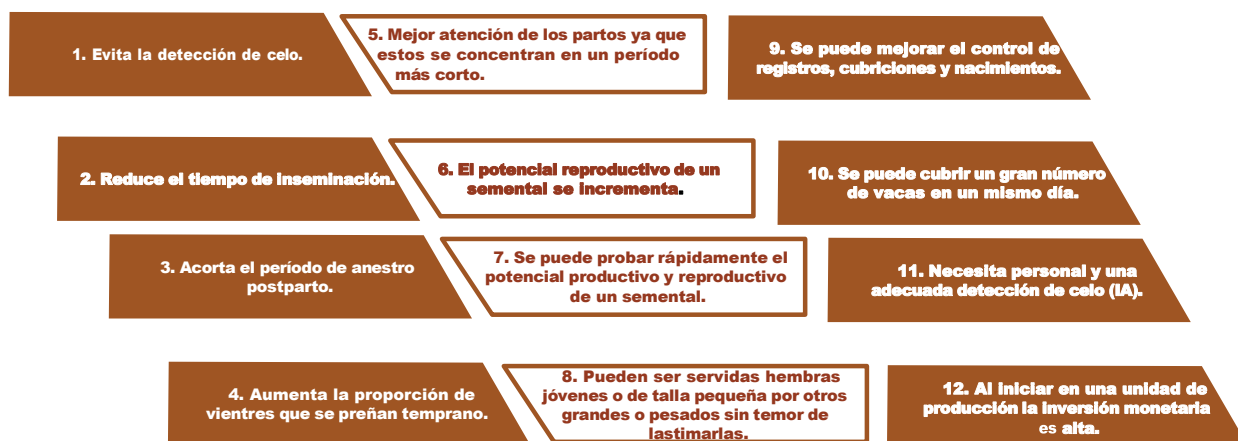
### 3.2.2. Inseminación artificial (IA). Para que se pueda inseminar se debe garantizar:

- Que la vaca haya mostrado manifestación de celo y que haya cumplido con el tiempo de espera voluntaria
- Presencia de moco limpio y transparente, vulva turgente
- Aplicar la regla de las 12 horas a.m.– p.m. Las vacas que son detectadas en celo por la mañana, se inseminan en la tarde y viceversa.
- Seleccionar el semen, que este provenga de toros genéticamente probados.



Los resultados de la IA dependen de una eficaz detección del celo y el manejo adecuado del semen, en algunos establos será posible implementar protocolos de sincronización IATF (inseminación a tiempo fijo) dependiendo del recurso económico disponible. La IATF es una técnica que se apoya en hormonas para sincronizar los celos y ovulaciones, lo que permite inseminar una gran cantidad de animales en un período corto de tiempo.

#### Ventajas y limitaciones de la IATF



*Una adecuada selección del semen es necesaria para lograr el mejoramiento genético, esto se puede lograr consultando a un asesor que interprete los catálogos de las distribuidoras de semen.*

### 3.3. Diagnósticos de gestación (DG)

Se recomienda hacer un DG como máximo a los 60 días después del servicio y un segundo DG a los 7 meses de gestación para confirmar que siga preñada y que se va a secar una vaca gestante.

*El diagnóstico de gestación es importante porque permite:*


- A** Planear con anticipación la alimentación y el cuidado, de las vacas.
- B** Establecer el período seco.
- C** Atender con acciones preventivas y correctivas, las dificultades que puedan presentarse durante la gestación y el parto.
- D** Poder calcular cuáles serán los gastos y utilidades a futuro.

### 3.4. Prácticas durante el período seco

El período seco es el tiempo de descanso y recuperación de la ubre, en el cuál se debe poner especial atención en los cambios que se pudieran dar. Este empieza a los 7 meses de gestación, y se deberán realizar las siguientes prácticas:

- Confirmar la gestación,
- Realizar la prueba de California.
- Vacunar para mastitis.
- Aplicar la terapia de secado.
- Mover al corral de vacas secas
- Recorte de pezuñas y cola
- Proporcionar dieta adecuada.

#### Período seco

 **Baja producción de leche** (entra en reposo productivo).

 En este período deben **recuperar** su capacidad de **ingestión**.

 Requieren una **alimentación con mayor concentración de nutrientes**.

**¡RECUERDE!**



proporcionar una dieta adecuada, es importante para lograr un buen desarrollo del feto y la síntesis del calostro. Para el primer mes de seca la dieta debe ser baja en proteína, con niveles medianos o altos de fibra cruda, y minerales que no contengan cloruro de sodio.



## Capítulo IV. NUTRICIÓN - ALIMENTACIÓN

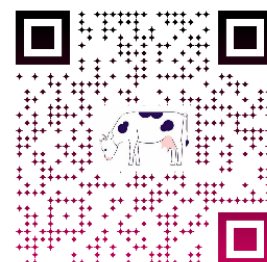
Para que el animal cubra las necesidades diarias de nutrientes, es necesario que consuma alimentos en cantidad y calidad suficiente. Entonces, “un alimento”, es todo aquello que consume el animal y que le proporciona nutrientes.

Los alimentos se clasifican en:

- Forrajes
- Concentrados en proteínas
- Concentrados en energía
- Subproductos
- Fuentes de minerales y vitaminas

¿Qué es nutriente? Es la sustancia que participa en las diferentes funciones en el animal para que pueda mantenerse, producir y reproducirse. Los nutrientes requeridos por los animales son:

- Agua
- Proteínas
- Fuentes de Energía
- Minerales
- Vitamines



Además, aunque el agua no está clasificada como nutriente, es un elemento indispensable para que los nutrientes lleven a cabo sus funciones. Si el animal no consume diariamente agua de calidad en cantidad suficiente, se afecta el bienestar, la producción y la reproducción. También, el consumo de agua es mayor en la medida que la temperatura del ambiente es mayor.

Los requerimientos nutricionales son diferentes para cada etapa, conocerlos permitirá seleccionar los ingredientes de la dieta que lograrán cubrir esos requerimientos (Cuadro 1)

TIPO DE ANIMAL	l Agua/kgMS*	kg MS/día	% PC ración	/ kg MS	
				EM Mcal	Enl Mcal.
1. Becerra lactante (2m)	2	0.5 - 2.0	20.0	3.6	-----
2. Becerras 2 a 6 m	3	3.0 - 5.0	16.0	6.5	-----
3. Ternera 7 a 12 m	4	6.0 - 8.0	14.0	8.5	-----
4. Vaq. gest. 13 a 24 m	5	8.5 - 12.0	12.0	16.7	-----
5. Vacas recién seca	6	12.0 - 13.0	12.0	19.5	13.0
6. Vacas en reto	6	12.0 - 13.0	12 - 13	19.8	16 - 18
7. Vacas en ordeño	7	17.0 - 24.0	16 - 17	38 - 56	28 - 40

\* Consumo de agua, l/cab/d = 5.99 + 0.9(PL) + 1.58(CMS) + 0.05(g Na) + 1.2(T°C)

Cuadro x... Requerimientos nutricionales de ganado lechero

## ¿Qué problemas presentan los bovinos por deficiencia de nutrientes?

Cuando el bovino tiene deficiencia de algún nutriente, se afectan negativamente las funciones productivas en las que participa ese nutriente. También se afectan negativamente la reproducción y la salud. Todo ello afecta la productividad del ganado y el ingreso económico para el productor.

Un ejemplo de lo anterior es la retención de placenta; existen varios factores por los que se puede presentar este problema, los relacionados con la nutrición son: 1) Falla en las contracciones musculares por deficiencia de calcio, 2) Irritación de las membranas de los cotiledones y carúnculas por deficiencia de agentes antioxidantes, tales como la glutatión peroxidasa que requiere de selenio y vitamina E para actuar, que en conjunto conlleva a problemas en la expulsión de las membranas fetales. Otros factores son, inadecuada asistencia al parto, partos gemelares, crías muy grandes.

En el Cuadro 2 se describen algunos problemas que pueden presentar por deficiencia de nutrientes en bovinos.

Cuadro 2. Problemas por deficiencias nutricionales en bovinos

Deficiencia	Problema
<b>Proteína, energía, calcio, fósforo, selenio, sodio, vitamina A, E.</b>	<b>Baja producción de leche.</b>
<b>Proteína, energía, calcio, fósforo, zinc, hierro, sodio, vitamina A, D, E.</b>	<b>Baja ganancia de peso y producción de leche</b>
<b>Proteína, energía, calcio, fósforo, selenio, zinc, cobre, manganeso, yodo, cobalto, vitamina A, E.</b>	<b>Anestro prolongado, infertilidad, partos distócicos, retención de placenta.</b>
<b>Yodo, molibdeno, selenio, fósforo, vitamina A, E.</b>	<b>Disminución de libido, reducción de espermatogénesis, menor calidad del semen.</b>
<b>Proteína, selenio, vitamina A, E.</b>	<b>Baja inmunidad</b>

Para un adecuado manejo se recomienda tener lotificado a las vacas de acuerdo con las siguientes etapas, ya que para cada una de ellas existen prácticas de manejo específicas.

### 1. Vacas en reto

Se le llama vacas en reto a aquellas que se encuentran en el último mes de gestación. En esta etapa las vacas disminuyen su consumo de alimento por la reducción del espacio ruminal y por cambios en la secreción de hormonas que prepararán el parto. Por tanto, se debe reducir la cantidad de fibra, y ofrecer concentrado de producción en una cantidad de 1.0 a 2.0 kg/vaca/día, dependiendo de la condición corporal.

Así mismo, durante todo el periodo seco, las vacas deben de recibir una premezcla de minerales especiales para vacas secas y en reto. De esta forma, la vaca podrá

sintetizar calostro de buena calidad, empezará a estimular las bacterias del rumen a degradar más carbohidratos, la vaca tendrá más fortaleza para el parto y la cría también recibirá mayor cantidad de nutrientes para su desarrollo final.

En el caso de periodos abiertos prolongados o de lactancias cortas, las vacas tienden a ganar condición corporal y engordar por arriba de una condición corporal de 4.0 puntos. Esto aumenta el riesgo de enfermedades metabólicas que pueden ser fatales o bien disminuir significativamente la producción de leche en la lactancia.

Las principales enfermedades metabólicas que aparecen en esta etapa son:

- ▶ Acidosis, por consumo excesivo de concentrado y/o de partículas finas de forraje.
- ▶ Cetosis, debido a periodos prolongados de ayuno y movilización excesiva de grasas para tratar de compensar la falta de AGV´s y glucosa.
- ▶ Hipocalcemia, niveles bajos de calcio en la sangre, debido a consumo excesivo de calcio en el periodo seco o vacas de más de 8 partos.
- ▶ Síndrome de la vaca gorda. Hígado graso con poca actividad metabólica, corazón y arterias infiltradas de grasa. Vacas débiles al parto y alto índice de mortalidad.

Las vacas que sufran cualquiera de estas enfermedades metabólicas, también pueden desarrollar otros padecimientos como:

- ▶ Desplazamiento izquierdo del abomaso
- ▶ Retención placentaria y metritis
- ▶ Mastitis
- ▶ Retraso en la reactivación reproductiva

Otra condición que también debe evitarse es la de administrar sal a libre acceso a las vacas secas, pues de lo contrario desarrollarán edema en la ubre.

## 2. Primer Tercio de Lactancia

Las vacas multíparas alcanzan el pico de lactancia entre los 40 y 60 días y generalmente, tienen su mayor producción en el primer tercio de la lactancia. En este tiempo se debe poner atención a la alimentación, dado que los requerimientos de nutrientes por las vacas paridas son mayores.

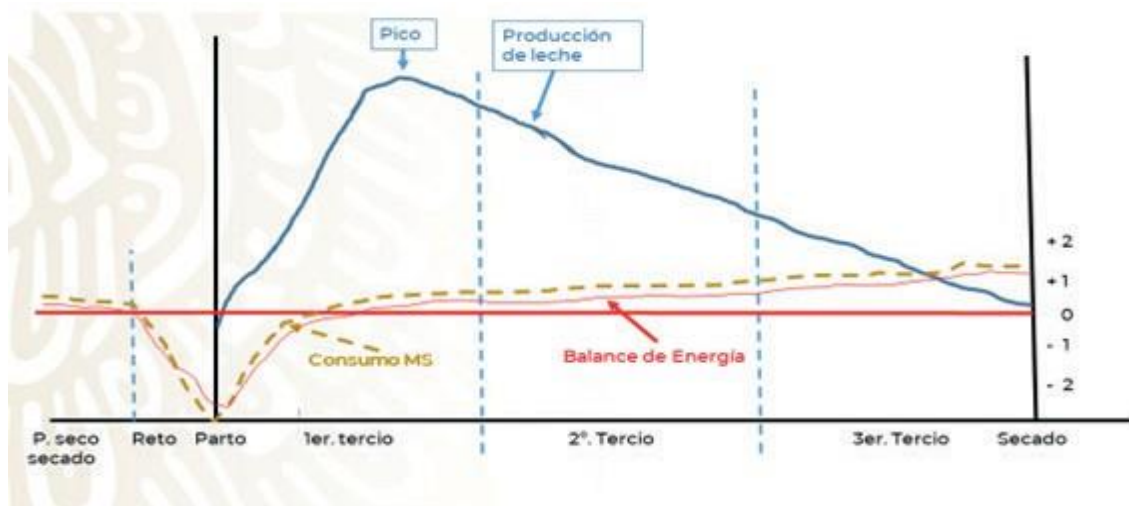
### ¡RECUERDE!



Si no se aportan los nutrientes que requiere la vaca en el primer tercio de lactancia va a entrar en un balance negativo de energía y afectará negativamente su comportamiento reproductivo.

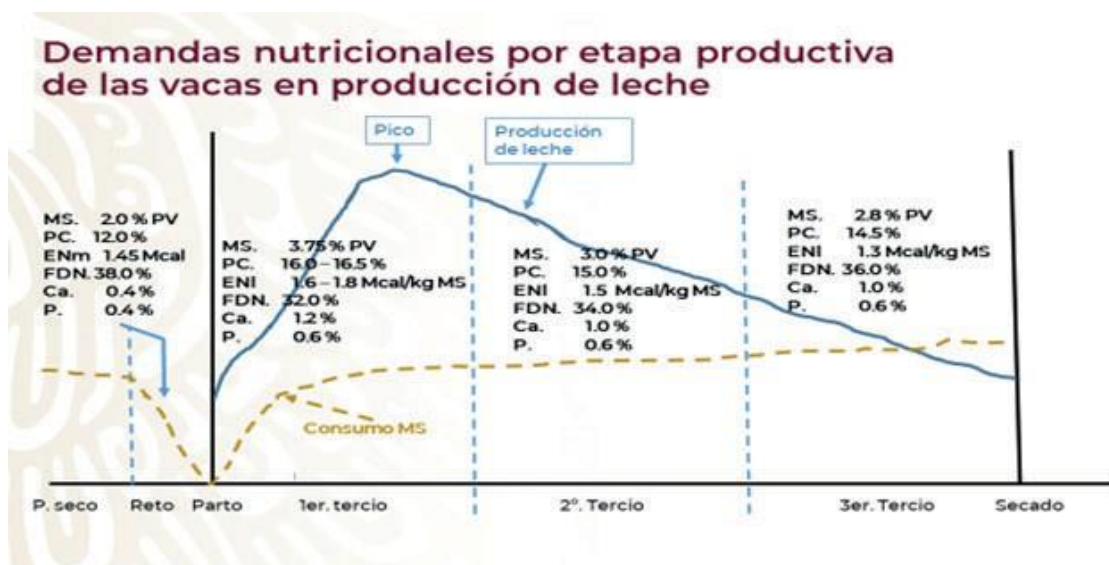
Durante las primeras ocho semanas, las vacas no alcanzan a consumir los nutrientes requeridos en la Materia Seca (MS) para mantener altas producciones de leche y reasumir la actividad reproductiva, por esa razón usan sus reservas corporales y entran en balance negativo de energía.

### Impacto de la nutrición en el balance de la energía y condición corporal



La gráfica indica que la mayor producción de leche se presenta en los primeros 100 días en leche y es también en este periodo que se presenta el balance negativo de energía. Los requerimientos nutricionales varían conforme el potencial genético de cada individuo, pero los requerimientos disminuyen conforme avanza la lactancia de las vacas. La demanda nutricional para la fertilización y gestación de una nueva cría son pequeñas durante los primeros 90 días y aumentan continuamente hasta el nacimiento. Sin embargo, generalmente son cubiertas, siempre y cuando el consumo de nutrientes sea como se muestra en la siguiente gráfica.

Para mantener una producción estable de leche en el hato es recomendable que el 50% de las vacas se encuentre en los primeros 150 días en leche.



Como puede apreciarse en la gráfica, a medida que aumentan los días postparto, el incremento en la producción de leche demandará un mayor consumo de nutrientes en la MS. El primer tercio de lactancia es también el más importante, debido a que, al estimular un pico productivo más alto, aumentará la expectativa para obtener más leche en toda la lactancia. Por otra parte, en este periodo se deben preñar las vacas, para tener intervalos entre partos de 12 a 13 meses.

Se recomienda realizar una evaluación de la condición corporal cada 15 días de cada vaca para asegurar que se encuentren entre 2.5 y 3.0 puntos durante este tercio. Así se evitarán vacas abiertas que alarguen sus lactancias y el consumo de alimento durante el final de la lactancia, cuando la producción de leche disminuye de forma natural, al grado que el valor de la producción no alcanza para pagar los costos de producción, reduciendo los ingresos del productor. Debido a lo anterior, se debe de cubrir los requerimientos de consumo de MS y todos los demás nutrientes de acuerdo con los valores típicos mencionados en la gráfica. La MS consumida debe de tener una digestibilidad mínima del 70 % para mantenimiento, producción de leche y reanudar la actividad reproductiva.

### **3. Segundo tercio de lactancia**

Al disminuir la producción de leche, las vacas requieren menor cantidad de nutrientes y la dieta tiene que ajustarse para evitar que la energía se convierta en grasa corporal y las vacas ganen condición corporal. Esto es un balance necesario para mantener un descenso máximo en la producción de leche de 8.0 % mensual (persistencia) a partir de la producción obtenida a los 2 meses de parida, considerando una lactancia de 305 días. En la gráfica de demanda nutricional, se presentan valores de referencia para el segundo tercio, que pueden servir como guía para nutrir las vacas. Esperando que con este programa de nutrición las vacas alcancen una condición corporal de 3.0 a 3.25 puntos al final de los 200 días en leche, para esto se recomienda hacer una evaluación corporal cada mes y contrastarlo contra la producción de leche de cada vaca.

### **4. Tercer tercio de lactancia**

Aun cuando la producción de leche se encuentra en franca disminución, esperamos que las vacas en este último tercio, produzcan suficiente leche para compensar los gastos de alimentación y además se encuentren gestantes. Es muy importante evitar que las vacas consuman más alimento de lo requerido y se engorden, pues esto representa un gran costo en términos económicos y en aumento de riesgo de problemas metabólicos al parto. Por tanto, la producción de leche debe medirse individualmente cada 15 días y compararse con la condición corporal para decidir los ajustes en el programa de alimentación. La condición corporal debe encontrarse entre 3.25 y 3.5 al final de la lactancia. En la gráfica anterior, se presenta una sugerencia sobre los valores nutricionales recomendados.

## **5. Período Seco**

La alimentación de las vacas secas es tan importante como las vacas en producción. El objetivo es proveer los nutrientes necesarios que permitan lo siguiente:

1. Regeneración de la glándula mamaria
2. Aportar los nutrientes y minerales para la formación del calostro (inmunoglobulinas)
3. Apoyar el desarrollo final del feto
4. Fortalecer a la vaca con reservas para el parto y para el inicio de la lactancia
5. Proporcionar sales minerales especiales durante esta etapa

## Capítulo V. FORRAJES

La planeación forrajera es de gran importancia, ya que permite contar con forraje de buena calidad y de manera constante, en especial en épocas de escasez. A continuación, se presentan algunas prácticas de conservación de forrajes

### 5.1 Ensilaje de maíz de alta calidad

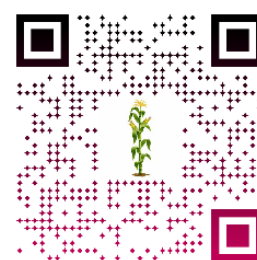
La leche más sustentable es la que se obtiene con alimentos producidos y cosechados, en la misma zona geográfica donde se encuentra un establo lechero. La alimentación representa entre el 50 y 70% de la inversión económica para producir un litro de leche. El ensilaje de maíz es el forraje predominante en la alimentación de vacas lecheras en diversas zonas del país y puede incluirse hasta en un 60% de la materia seca de la ración de vacas en producción.

El ensilaje de maíz puede ser la fuente más económica de nutrientes para la producción de leche, siempre y cuando se maximice su rendimiento por hectárea sembrada y su calidad nutricional. Diversos factores afectan el rendimiento y la calidad del ensilaje de maíz. El tipo de semilla sembrada, el número de semillas sembradas por hectárea, la estrategia de fertilización, el control de plagas y la edad de la planta a la cosecha, son algunos de esos factores.

El ensilaje de maíz es de alta calidad nutricional cuando tiene un alto contenido de almidón. Esto se debe a que el almidón es muy digestible y aporta, principalmente, energía para la producción de leche. En la planta de maíz el almidón se acumula en el grano. Por lo tanto, es muy importante que la planta de maíz que se destine para almacenarse como ensilaje, se coseche con un alto contenido de grano.

La planta de maíz empieza a acumular grano después de su floración, esto es, cuando aparece la espiga (estructura reproductiva masculina) y los filamentos en la punta del elote (estructura reproductiva femenina). Conforme avanza la edad de la planta el tamaño del grano incrementa debido a que acumula almidón. Por lo tanto, entre más edad tenga la planta de maíz a la cosecha, se obtendrán más kg de materia seca por hectárea con una mayor cantidad de grano y una mayor concentración de almidón.

Para maximizar el rendimiento y calidad del ensilaje de maíz se recomienda iniciar la cosecha cuando el contenido de materia seca de la planta completa es de 38 a 42%. En ese estado la planta está muy cerca de alcanzar su madurez fisiológica, lo que quiere decir que ya acumuló prácticamente toda la materia que podía acumular en cada una de las diferentes estructuras que la conforman, incluyendo el grano. Por lo tanto, se maximiza el rendimiento del cultivo por hectárea.



**Hacer ensilaje es una estrategia para la conservación de forrajes con alto contenido de humedad durante períodos prolongados de almacenamiento. El objetivo es preservar la cantidad y calidad del forraje originalmente almacenado.**

***Para lograr un ensilaje de maíz muy bien hecho se tienen que cuidar los puntos clave enlistados a continuación:***

1. El contenido de materia seca de la planta completa debe estar entre 38 y 42% al momento de la cosecha para maximizar el rendimiento de materia seca por hectárea y su contenido de almidón.
2. Las partículas del forraje deben tener un tamaño teórico entre 1 y 2 cm y contener 0 granos enteros; esto permite lograr un buen compactado del silo y buena salud ruminal de las vacas.
3. La densidad de compactación del ensilaje debe ser igual o mayor a 250 kg de materia seca por m<sup>3</sup>; si el contenido de materia seca del ensilaje es de 38%, equivale a 658 kg de materia húmeda por m<sup>3</sup>  $[(250 \text{ kg} / 38) \times 100] = 658 \text{ kg}$ .
4. La capa superior del ensilaje que está en contacto con el plástico deberá tener 0% de pudrición después de 6 meses de haber sellado el silo.
5. Las mermas totales del ensilaje deberán ser menores al 5% del material originalmente almacenado.

***Los pasos a seguir para hacer un ensilaje de maíz muy bien hecho son los siguientes:***

### **1. Antes de iniciar la cosecha.**

- Revisar y hacer todos los ajustes y mantenimiento necesarios a:
  - la ensiladora.
  - al equipo que se utilizará para transportar el ensilaje recién picado de la parcela al silo (remolque, camioneta, camión, otro).
  - a los tractores que se utilizarán para compactar el ensilaje.
- Calcular las dimensiones del silo y preparar el espacio donde se almacenará el ensilaje de maíz. Si es un silo formal, limpiarlo minuciosamente; si se utilizará un silo de pastel, compactar el suelo dejándole la pendiente necesaria para evitar la acumulación de agua durante el período de lluvias.
- Conseguir el plástico, lonas y material pesado (llantas, bloques, tierra, otro) para sellar (aislar el silo del aire) el silo.



## 2. Para determinar el inicio de la cosecha.

- Cuando las hojas del tercio inferior de las plantas estén secas y el grano de la mazorca este duro en la mitad contraria a la que se fija al olote, se debe iniciar a monitorear su contenido de materia seca. Para esto, se cortan 4 plantas de cada uno de los 4 puntos representativos de la parcela completa. Luego, las 16 plantas se pican finamente para determinar su contenido de materia seca.
- Se continua el monitoreo del contenido de materia seca de las plantas de la parcela hasta que sea de 38%. En este punto se inicia la cosecha.

## 3. Durante la cosecha y elaboración del silo.

- Monitorear, al menos 2 veces al día, que el ensilaje de maíz recién picado tenga el tamaño de partícula planteado originalmente y que contenga 0 granos enteros.
- Asegurar tener el peso en tractores necesario para lograr una compactación adecuada. La capacidad de compactación de un tractor se calcula dividiendo el peso del tractor (kg) entre la constante 400; el valor resultante es la cantidad de toneladas de ensilaje fresco que puede compactar el tractor en una hora. Por ejemplo, si un tractor pesa 4,000 kg, al dividir ese número entre la constante 400 el valor resultante es 10. Eso quiere decir que ese tractor tiene la capacidad de compactar adecuadamente 10 toneladas de ensilaje de maíz fresco en una hora de trabajo.
- Si por alguna razón el contenido de materia seca del forraje que se esté cosechando rebasa el 45%, se puede rehidratar. Esto es, se le puede adicionar agua para asegurar una buena compactación y fermentación. El ensilaje de maíz se compacta y fermenta adecuadamente si contiene 40% de materia seca. Si se requiere rehidratar una tonelada de forraje que contiene el 50% de materia seca para que contenga el 40%, la cantidad de kg de agua (en este caso, se puede asumir que 1 kg de agua = 1 L) que se tienen que adicionar se puede calcular de la siguiente manera:
  - una tonelada de ensilaje de maíz fresco recién cosechado con 50% de materia seca contiene 500 kg de materia seca ( $1,000 \text{ kg} \times 50\% / 100\% = 500 \text{ kg}$ );
  - esos 500 kg deberán representar el 40% en el ensilaje rehidratado;
  - al resolver la ecuación  $500 \text{ kg} / (40\% / 100\%) = 1,250 \text{ kg}$  se obtiene el peso final del forraje rehidratado con un contenido de materia seca de 40%.
  - a esos 1,250 kg se le restan los 1,000 kg del peso original del ensilaje fresco antes de rehidratarse y el resultado, 250 kg, son los kg de agua que se le tienen que adicionar al forraje que se va a rehidratar.

#### 4. Durante el sellado del silo.

- Una vez que se le dé el ancho y alto a uno de sus extremos del silo (asumiendo que el silo es rectangular), se debe tapar inmediatamente con un plástico. Conforme siga incrementando el tamaño del silo a lo largo, se debe seguir tapando inmediatamente. Si se requiere más de una pieza de plástico, en el punto de unión se deben traslapar, al menos, 1 metro las dos piezas. Es muy recomendable pegar las dos piezas de plástico con cinta gris de alta resistencia. El objetivo de utilizar el plástico es aislar el ensilaje del aire. El ensilaje se descompone cuando está en contacto con el oxígeno del aire.
- Sobre el plástico se debe colocar una lona para protegerlo y evitar que se rompa.
- Sobre la lona se debe colocar algún material pesado que mantenga fijos al plástico y la lona. Este material puede ser llantas, bloques de concreto, ladrillos, tierra o cualquier otro material que cumpla esa función.

#### **Para hacer un uso adecuado del ensilaje de maíz almacenado, es recomendable:**

1. Esperar que el ensilaje de maíz se fermente por, al menos, 3 meses antes de abrir el silo para utilizarlo en la alimentación de las vacas.
2. Si es posible, tomar una muestra del ensilaje y mandarlo al laboratorio para hacerle un análisis de su contenido de nutrientes.
3. Al rebanar el ensilaje de la cara del silo solo se debe remover la cantidad de forraje que se utilizará inmediatamente. Si es posible, es muy recomendable hacer cortes de toda la cara del silo (como una rebanada de pastel) de un grosor de 10 a 30 cm. Se debe evitar dejar ensilaje flojo porque al tener contacto con el aire, se inicia su descomposición y pérdida de nutrientes.
4. Cuando se alimentan las vacas es muy importante ofrecerles diariamente la cantidad de materia seca de ensilaje de maíz formulada en la ración. Para lograrlo, se debe medir constantemente el contenido de materia seca del ensilaje y hacer el ajuste de los kg de ensilaje húmedo que se deben servir a las vacas. Por ejemplo, si en la dieta de una vaca lechera en producción se incluyen 20 kg de un ensilaje que tiene el 40% de materia seca, se le están formulando 8.0 kg de materia seca ( $20 \text{ kg} \times 40\% / 100\% = 8.0 \text{ kg}$ ). Si el ensilaje se analiza 2 veces en una semana y su contenido de materia seca es de 39% y 37%, entonces la cantidad de ensilaje húmedo que se debe servir es.

20.51 kg [ $8.0 \text{ kg} / (39\% / 100\%) = 20.51 \text{ kg}$ ] y

21.62 kg [ $8.0 \text{ kg} / (37\% / 100\%) = 21.62 \text{ kg}$ ], respectivamente.

El ensilaje de maíz cosechado, almacenado y utilizado adecuadamente en la dieta es una herramienta muy valiosa para producir leche de bovino en diversas zonas geográficas de México.

## 5.2 Ensilajes de esquilmos

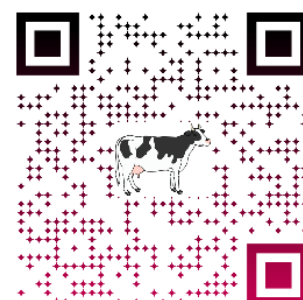
Es una alternativa para utilizar esquilmos en la alimentación de rumiantes, mejorando la calidad nutricional, principalmente al incrementar la proteína y la digestibilidad del forraje. Se puede hacer con forrajes fibrosos disponibles en la región, no requiere de maquinaria especializada para su elaboración, puede sustituir al ensilaje de maíz al 100%. El Cuadro 3 muestra los ingredientes, la cantidad y la función en el proceso de ensilaje de esquilmos.

**Cuadro 3. Ingredientes, cantidad y función en el proceso de ensilaje de esquilmos.**

Ingredientes	Cantidad	Proporción	Función en mezcla
Esquileo molido con criba de una pulgada	1,000 kg	50 %	El molido permitirá al animal consumir una mayor cantidad y mejorar la digestibilidad por los microorganismos del rumen
Melaza	250 kg	12.5 %	Fuente de energía
Urea	70 kg	3.5 %	Fuente de nitrógeno amoniacal que rompe la estructura de la fibra para un mayor aprovechamiento
Minerales c/vit.	25 kg	1.25 %	Aporta minerales para la vaca y MO
Levadura	5 kg	0.25 %	Mejora la actividad ruminal
Vinagre de alcohol	5.0 l	0.25 %	Reduce la fuga de amoniaco
Agua	645 kg	32.25 %	Disolvente de los ingredientes, importante no agregar más de la cantidad indicada
Total	2,000 kg	100 %	

### Elaboración y uso de ensilaje de esquilmos:

1. La melaza (fuente de energía) junto con la urea (fuente de nitrógeno amoniacal), los minerales y la levadura se disuelven en el agua contenida en un tambo. Se pueden ir disolviendo por separado tomando agua del tambo y teniendo cuidado de no agregar más cantidad de la indicada.
2. Una vez disueltos, se mezclan con el esquileo, lo cual se puede hacer con un biello a mano, o bien con una revolvedora de cemento, lo cual facilita el trabajo.
3. Después de mezclar el esquileo molido con los ingredientes disueltos en el agua, se pone la mezcla sobre una lona o plástico negro, esparciéndolo como un silo. **NO SE NECESITA APISONAR**, sólo debe de extender en capas, hasta una altura de 60 a 80 cm. Al terminar, hay que tapar el silo con otro plástico negro, enrollando el plástico de arriba con el de abajo, de tal manera que no se escape el gas de amoniaco anhidro, que se formará a partir de la urea.
4. Para que el amoniaco anhidro rompa la estructura de la fibra, se requiere calor y tiempo, por lo cual se recomienda que el silo se haga en un lugar soleado y se deje reaccionar por 2 semanas, en invierno se necesitarán de 3 a 4 semanas, para tener la reacción completa.



5. Después de las 2 semanas de reacción, se debe de destapar la punta del silo y dejar ventilar el exceso de amoníaco anhidro, por 6 a 8 horas, moviendo el ensilaje con una pala o un biello. Se recomienda que solo se ventile la cantidad de ensilaje que se va a utilizar para alimentar a los animales.

### **Alternativas de inoculantes para forrajes verdes**

Los inoculantes comerciales son paquetes de billones de bacterias homolácticas específicas que se aplican a los forrajes que se desean conservar por medio de su ensilaje. El propósito es acelerar el proceso de fermentación generada con los azúcares disponibles en las plantas y producir suficiente cantidad de ácido láctico para bajar el pH del ensilaje a niveles 3.5 a 4.0. Con esto se preservará el forraje y se evitará su pudrición. Esto es muy conveniente, pero el costo de los productos comerciales puede estar afuera de la capacidad económica de los pequeños productores. Por tal motivo, se diseñó un método simple que dichos productores pueden elaborar en sus casas. Para esto, se deben mezclar los siguientes ingredientes:

- Yogurt natural sin azúcar, (fuente de bacterias homolácticas) hecho con leche entera (Alpura es una buena opción). Se requieren 3.0 kg
- Ácido fosfórico concentrado (acidificante). Se requieren 2.0 kg
- Levadura viva (seca o en pasta para hacer pan) (activador) se necesitan 500 g
- Aforar con agua limpia potable a 20 litros
- Mezclar esta solución con agua en un tambor de 200 litros

Una vez mezclados todos los ingredientes en el agua, esta solución se asperja en cada capa de 40 cm de espesor del forraje picado que se quiera ensilar, antes de ser apisonado. Los 200 litros servirán para inocular 50 toneladas de forraje.

## Capítulo VI. CRIANZA DE REEMPLAZOS

La crianza es uno de los pilares en la producción lechera, ya que representa el futuro reemplazo de las vacas que actualmente están produciendo. La meta es lograr que las vaquillas tengan su primer parto a los 24 meses de edad e incrementar la producción de leche en la primera lactancia.

### 4.1. Cuidado de la vaca al parto

Para el momento del parto se debe contar con una zona limpia y seca para disminuir las probabilidades de infección tanto en la madre como en la cría. Lo ideal es contar con un área individual de partos, esto permite que las secreciones y placentas no puedan estar en contacto con otras vacas y se evite la propagación de agentes infecciosos, si esto no es posible es necesario eliminar las placentas lo más rápido posible.

Una vaca que está próxima al parto no come o disminuye el consumo, se aísla y se muestra inquieta. Es importante vigilar el desarrollo del parto, la intervención es necesaria siempre y cuando se observe que después de muchas horas el nacimiento no se presenta, si esto pasa, hay que revisar la posición en que se encuentra la cría para hacer las maniobras correspondientes que ayuden a la expulsión de la cría.

Existe riesgo de que se presenten desordenes postparto, derivados de un manejo inadecuado durante el periodo seco, estos pueden ser:

- Fiebre de leche
- Desplazamiento de abomaso
- Retención de placentas
- Cetosis



**Alojar vacas secas con vacas en ordeña incrementa la incidencia de fiebre de leche y desplazamiento de abomaso, de ahí la importancia de separarlas.**

La fiebre de leche puede ser detonante de otros desordenes tales como:

- Incrementar la incidencia de retención de placenta
- Infecciones uterinas
- Prolapsos uterinos
- Problemas al parto
- Desplazamiento de abomaso
- Disminución de la vida productiva del animal

La Cetosis resulta de una incapacidad corporal para metabolizar carbohidratos y ácidos grasos volátiles que conducen a un estado de hipoglicemia (disminución del azúcar sanguínea), se puede presentar durante los primeros 30 días después del parto, siendo las vacas gordas las más susceptibles. La cetosis provoca:

- Disminución de la producción
- Pérdida de peso corporal
- Olor a cetona en el aliento, leche y orina, en etapas avanzadas

El desplazamiento de abomaso ocurre a menudo dentro del primer mes después del parto. El factor que lo puede provocar es la alimentación a base de granos durante el período seco y el período postparto tardío y temprano.

## 4.2. Al nacimiento

La vigilancia al nacimiento es de suma importancia, ya que ahora además de monitorear la salud de la vaca también hay que hacerlo con la becerro (o).

### ¿Cuáles son los aspectos a cuidar al nacimiento?

- Suministro INMEDIATO de calostro. Al nacer el sistema inmunológico de las becerros no es totalmente funcional para brindar una protección adecuada, por lo que la vía más económica de suministrar anticuerpos es el CALOSTRO.

El Calostro proporciona Inmunidad pasiva a las becerros, la cual tiene una duración aproximada de dos meses después del Nacimiento, tiempo suficiente para que la becerro empiece a producir sus propios anticuerpos.

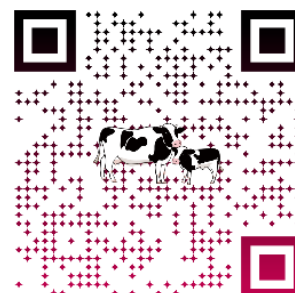
Las vacas que no tuvieron período seco o este fue menor al recomendado. No tendrán una adecuada acumulación de anticuerpos

### Factores de gran importancia en el suministro de calostro

Tiempo	Cantidad	Calidad
<p>Suministrar los primeros 30 minutos del nacimiento, durante este tiempo el intestino es más eficiente en absorber los anticuerpos llamados inmunoglobulinas.</p> <p>Conforme transcurre el tiempo esta eficiencia se va reduciendo, tanto que a las 24 horas la absorción es prácticamente nula.</p> <p>Después de este tiempo la inmunidad es solo local y servirá como laxante</p>	<p>Se debe proporcionar el 10% de su peso corporal, por ejemplo, si al nacimiento la becerro pesó 40 kilos entonces suministrar 4 litros en la primera toma, la segunda toma después de 6 a 8 horas.</p> <p>Para el segundo y tercer día administrar 2 litros en la mañana y 2 litros en la tarde.</p> <p>A partir del cuarto día proporcionar leche o sustituto en las mismas cantidades.</p>	<p>Los siguientes factores pueden influenciar la calidad del calostro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración del período seco (mínimo 45 días)</li> <li>• Número de parto y edad de la vaca.</li> <li>• El contenido de inmunoglobulinas aumenta con la edad.</li> <li>• Raza. La concentración de inmunoglobulinas en el calostro varía según la raza.</li> <li>• Exposición de la vaca a enfermedades aumenta el contenido y tipo de anticuerpos en el calostro.</li> <li>• Vacunaciones: afectan el contenido de anticuerpos en el calostro.</li> </ul>



**¡Recuerda!**  
Nunca se debe suministrar calostro de vacas con mastitis



- La limpieza y desinfección del ombligo. Si el cordón umbilical no se ha roto entonces hay que ligar y cortar, ya que puede ser una entrada de infecciones, CUANDO NO SE DESINFECTA EL OMBLIGO SE PUEDE PRESENTAR POLIARTRITIS, PERITONITIS O HASTA LA MUERTE DE LA CRIA. La persona que realice la práctica de desinfección del ombligo debe hacerlo con mucha limpieza, generalmente este procedimiento se hace sumergiendo el ombligo en una solución con yodo al 7% el día del nacimiento y puede o no repetirse el siguiente día

**¡IMPORTANTE!**



El personal que atiende a las becerras deberá asegurar condiciones máximas de higiene en las instalaciones, en los utensilios (biberones, cubetas) y en su persona.

- Separación de la madre lo más pronto posible y alojarlas en jaulas individuales limpias y cómodas hasta el destete.
- Administración de vitaminas A D y E, de preferencia en el primer día de nacidos a razón de 3 a 5 ml vía intramuscular por becerro.
- Identificación de las becerras para poder llevar el registro, se puede utilizar un arete de plástico o metálico. Es importante llevar una hoja o tarjeta de registro para el control individual de la becerro en la cual se registrarán los siguientes datos:
  - Fecha de nacimiento
  - Número de la madre
  - Registro del padre
  - Número de identificación de la becerro
  - Peso y altura al nacimiento
  - Peso y altura al destete
  - Fecha o edad al destete
  - Ganancia diaria de peso
  - Calendario de vacunación
  - Peso y altura a los seis meses
  - Peso y altura a la inseminación
  - Fecha de inseminación
  - Enfermedades y eventos

## **4.2. Del primer día al destete**

El alojamiento de las becerras debe ser un lugar limpio y con buena ventilación, esto ayudará a reducir la incidencia de enfermedades en esta etapa.

Posterior a la toma del calostro, es decir, a partir de los 4 a 7 días de edad, se recomienda alimentar a las becerras con sustituto de leche, su uso tiene las siguientes ventajas:

- Permite la venta de leche entera
- Son más económicos que la leche
- Evitan problemas de infecciones por consumo de leche de vacas con mastitis

Se deben ofrecer dos litros por la mañana y dos litros por la tarde, disminuyendo la cantidad al final de la etapa lactante hasta suspender la alimentación líquida.

Para preparar el sustituto de leche se debe contar con el siguiente material:

1. Agua potable
2. Báscula
3. Termómetro
4. Agitador
5. Agua caliente
6. Contenedores de “boca ancha” (para facilitar su limpieza)

Preparación:

1. Pesar 125 g de polvo por litro
2. Mezclar el polvo con agua caliente hasta completar la mitad del líquido total requerido. Completar el volumen deseado con agua fría y ofrecerlo a los animales a 38°C
3. Es conveniente seguir la misma secuencia de reparto de sustituto de leche para que las becerras siempre reciban la leche a la misma temperatura
4. Lavar y desinfectar los utensilios empleados para preparar el sustituto, y las cubetas en las que se ofrece

## **Programa de alimentación durante la crianza**

1. Proveer un buen concentrado iniciador a libre acceso a partir del cuarto día de edad
2. Proveer cantidades crecientes de iniciador a becerros diariamente, ofreciendo cada día alimento nuevo y fresco, mañana y tarde. Para lograr un buen consumo es importante que también ofrezca agua limpia a libre acceso.
3. Ofrezca de 1.5 a 2.0 litros de leche o sustituto de leche de alta calidad, dos veces al día hasta el destete.



El objetivo del alimento iniciador seco es promover el desarrollo papilar del rumen. La introducción de alimentos en el rumen inicia una serie de cambios que hacen que este órgano se desarrolle en tamaño y desarrolle habilidades metabólicas y de absorción. Las bacterias se establecen en el rumen desde el primer día de vida, el factor más importante que afecta el ritmo de desarrollo del rumen es la edad a la que las becerras empiezan a consumir alimentos sólidos.

### Descorne

Por practicidad se debe realizar el descorne para tener un hato fácil y seguro de manejar, así como para evitar que los animales se produzcan heridas o traumatismos que puedan provocar abscesos, miasis, abortos y otros trastornos.

Para realizar el descorne se pueden utilizar diversos materiales (pasta cáustica, cautín, sierra de Liess, entre otros), el uso de cada uno de ellos va a depender de la edad de la becerro y de la disponibilidad de mano de obra.

### Sanidad de la becerro

Las diarreas y las neumonías son las enfermedades más frecuentes de las becerras y también las que ocasionan el mayor porcentaje de mortalidad en la etapa del nacimiento al destete.

Factores predisponentes	Agentes causales de la Diarrea
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente no higiénico</li> <li>• Toma inadecuada de calostro y/o consumo de calostro de mala calidad</li> <li>• Administración de sustituto de leche de baja calidad</li> <li>• Sobrepoblación en las instalaciones</li> <li>• Ventilación inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotavirus</li> <li>• Coronavirus</li> <li>• Coliformes</li> <li>• Salmonella</li> <li>• Criptosporidia</li> <li>• Coccidiosi</li> </ul>

Un programa preventivo de salud en esta primera etapa de vida de la becerro debe incluir una protección contra los virus y bacterias que predisponen a enfermedades, adicionales a aquellas proporcionadas por el calostro, por ejemplo:

- IBR, Rinotraqueitis infecciosa bovina
- BVD, Diarrea viral bovina
- PI3, Parainfluenza 3
- BRSV, Virus respiratorio sincital bovino
- Pasterella

### Momento adecuado para el destete

Se considera factible destetar, cuando la becerro consume de 0.9 a 1 kg de concentrado iniciador de buena calidad. Se recomienda ofrecer heno de alfalfa de primera calidad a partir del quinto día de edad, a razón de 10% del consumo del concentrado, la longitud de la fibra no debe exceder los 2.5 cm.

## 1. Destete a los 6 meses

### Manejo al destete

1. No cambiar la alimentación sólida (alimento iniciador)
2. Mantener a la becerria en el mismo lugar durante siete días aproximadamente, para adaptarla a su nuevo régimen alimentario.

3. Metas

✓ Peso 72 Kg    ✓ Altura 76.5 cm    ✓ Edad 60 días

### Manejo post-destete

#### 1. Alojamiento.

- Establecer pequeños grupos homogéneos de 8 a 10 animales por corral
- La becerria requiere un espacio de 9 m<sup>2</sup>
- Debe permanecer por lo menos 15 días en el mismo lugar post-destete, sin introducir nuevos animales.
- Minimizar factores de estrés
- Observación constante del comportamiento de los animales.

#### 2. Alimentación

- Continuar con alimento iniciador con 18% de proteína y alfalfa heno de primera calidad, a razón de 10% según el concentrado ofrecido

### Manejo del destete a tres meses

1. No mover a las becerrias a grupos de 20 animales por corral

2. Alimentación

- Mezclar alimento iniciador (18% PC) más alimento de crecimiento (16% PC) y alfalfa heno
- Cambiar a la siguiente etapa si se observan ganancias de peso de 0.7 a 0.8 Kg/día, o regresar al alimento iniciador si empeora su condición corporal.
- Metas

✓ Peso 100 Kg    ✓ Altura 90.2 cm    ✓ Edad 3 meses

### Manejo de cuatro a seis meses

#### 1. Alojamiento

Mover las becerrias saludables a grupos más grandes de 40 a 60 animales por corral, esto dependerá del tamaño de cada establo en particular.

## 2. Alimentación

- Ofrecer concentrado de crecimiento de 16% de proteína a razón de 2 a 3 Kg/ animal/día, más alfalfa heno a razón de 1.5 a 2.0 Kg/animal/día.
- No utilizar pajas, rastrojos o ensilaje antes de los 5 meses de edad, en caso de utilizar ensilaje, no se debe rebasar los 3.0 Kg/animal/día
- Vigilar las ganancias de peso de 0.8 Kg.
- Metas

✓Peso 173 Kg    ✓Altura 105 cm    ✓Edad 6 meses

Principales razones para desechar becerras en esta etapa: timpanismo crónico, ceguera, artritis o defectos congénitos no detectados antes del destete. Es aceptable un 2% de –mortalidad y 1% de desecho

En esta etapa el programa de vacunación debe ofrecer protección contra Brucella y Clostridium. El uso de coccidiostatos y aditivos en el alimento es conveniente.

### 2. De los 6 meses al parto

- La meta principal de la crianza es obtener vaquillas sanas al parto
- La edad recomendable a la primera inseminación es de 13 meses, a un peso de 345 Kg y una altura de 124.7 cm.
- La edad a la concepción es de 13 a 15 meses.
- Se recomienda una edad al primer parto de 24 meses, a un peso de 614 Kg y una altura de 137.4 cm

### Instalaciones

Las medidas necesarias por animal en corral a partir de los 6 meses son de 20 a 25 m<sup>2</sup>, de los cuales 4m<sup>2</sup> deberán ser sombreados (la altura de la sombra puede ser de 4m aproximadamente). Se recomienda un espacio de comedero de 60 cm por animal.

Se recomienda tener únicamente animales de una misma talla en cada corral, con el fin de evitar la competencia que surge de la desigualdad.

Edad	Alimentación
6 a 10 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>•A los 6 meses transitar de una dieta de crecimiento a una de desarrollo con menos concentrado y más forraje.</li> <li>•Recomendable proporcionar heno de leguminosa de buena calidad a libre acceso.</li> <li>•Suministrar concentrado con un 12 a 14% de proteína cruda.</li> <li>•Si se administra heno de calidad regular, el concentrado deberá contener un mayor porcentaje de proteína cruda (15 a 16%).</li> <li>•Por cada 50 kg de peso corporal, las terneras deberán recibir 1.25 kg de alimento concentrado. La condición corporal debe ser factor determinante de la cantidad y calidad del concentrado a proporcionar.</li> </ul>
10 a 13 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Forraje de alta calidad: pasto, heno, ensilaje, forraje verde.</li> <li>•En caso de proporcionar forrajes de baja calidad, será necesario administrar concentrado en cantidad suficiente para mantener una adecuada condición corporal sin que se engorden.</li> <li>•Las vaquillas que presentan sobrepeso tendrán mayor probabilidad de presentar distocias y problemas metabólicos post parto, además también presentan producciones de leche más bajas durante toda su vida.</li> </ul>

Una buena crianza de reemplazo debe ser suficiente para cubrir los desechos de las vacas en producción y crecer un 5%

Animales rezagados en su desarrollo difícilmente se recuperan y alcanzan su potencial de crecimiento. Estos son posiblemente animales que padecieron alguna enfermedad durante la crianza.

### **Manejo reproductivo de la vaquilla**

1. Mantener las vaquillas en grupos para incrementar la intensidad y duración del celo.
2. Anotar la fecha del primer celo y esperar a que pasen de 6 a 8 ciclos de celo antes del primer servicio
3. Inseminar a la vaquilla entre las 10 y 12 horas después de observar que permanece estática por más de 20 segundos al ser montada por otra vaquilla. Es de relevante importancia seleccionar toros con menor incidencia de distocias al parto.
4. Verificar el contenido de nutrientes de la ración en relación a los requerimientos considerando la condición corporal. La vaquilla debe estar en buenas condiciones corporales (2.75)
5. Separar a la vaquilla gestante

## Capítulo VII. SANIDAD

La prevención y detección oportuna de enfermedades se basa en brindar las condiciones favorables a los animales para evitar su aparición, además de implementar un programa de vacunación y desparasitación con el fin de mantener los parámetros productivos y reproductivos y disminuir los costos por tratamiento.

Un animal bien nutrido es más difícil que presente enfermedades

### Consideraciones a tomar en cuenta para evitar problemas sanitarios:

Es necesario cumplir con las condiciones básicas de alojamiento, ambientales y de limpieza. Es importante no descuidar alguno de estos, ya que pueden generar algún problema de salud en los animales o en el personal operativo.

#### Consideraciones para Alojamiento

- ✓ Bebederos con suficiente agua limpia y fresca.
- ✓ Orientación adecuada para que se mantenga la ventilación en el alojamiento.
- ✓ Lugares altos y secos.
- ✓ Comederos para proporcionar alimentación balanceada, vitaminas y otros.
- ✓ Manga para el manejo.

#### Consideraciones Ambientales

- ✓ Temperatura y Radiación solar
- ✓ Lluvia
- ✓ Viento

*Recuerda mantener una temperatura fresca para los animales, esto se puede lograr proporcionando sombra en los corrales y con árboles en los potreros*

#### Consideraciones de Limpieza

- ✓ Asear los corrales
- ✓ Limpiar herramientas
- ✓ Eliminar desperdicios y excremento

Hay que tener en cuenta que muchas de las infecciones llevadas al establo son a través de la compra de animales, cambios o préstamos de semental y también por personas. Por ello es importante solicitar a quienes brindan servicios (proveedores de medicinas, veterinario, compradores) consideren medidas de higiene antes de ingresar a la unidad de producción.

## Enfermedades más comunes en Sistemas de producción de lechería familiar

**f. Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR).** La IBR es causada por el virus herpes-virus bovino tipo 1 y es específica de los bovinos. Puede presentarse de forma respiratoria, ocular, reproductiva (abortos) y como encefalitis. Su expansión será más rápida cuando los animales están muy cerca unos de otros y donde existe inadecuada ventilación con animales susceptibles.

### TRATAMIENTO

No existe tratamiento; sin embargo, se recomienda reducir el riesgo de infecciones secundarias que puedan dar como resultado neumonías aplicando tratamientos con antibióticos de amplio espectro.

### DISEMINACIÓN

- **Por aire**  
Pasa de un animal a otro en las pequeñas microgotas que arrojan al toser.
- **En la monta**  
Las hembras se infectan y las crías al nacer cuando pasan por el canal de parto.

### SIGNOS

- Abortos
- Muerte ocasional de animales
- Pérdida de apetito y disminución temporal de peso
- Becerros nerviosos con dificultad para pararse y caminar
- Inflamación en el pene con granitos rojos
- Granitos rojos en la vulva y vagina
- *También presentan descarga nasal (moco y líquido), fiebre, conjuntivitis, detención temporal de la producción de leche.*

### PREVENCIÓN

- Aplicación de vacunas
- Identificar a los animales cuyos análisis hayan sido positivos a la enfermedad y eliminarlos o separarlos de los sanos.
- Evitar la introducción de animales enfermos o sospechosos de presencia de la enfermedad.

**e. Diarrea Viral Bovina (DVB).** Es causada por un virus que provoca aborto y en general disminuyen las defensas del ganado en contra de otras enfermedades. Además, este virus puede infectar a otros rumiantes domésticos (ovinos) y salvajes como venados. El contagio es más intenso en aquellas explotaciones que albergan a un mayor número de animales del que permite su capacidad.

### TRATAMIENTO

No se dispone de algún tratamiento (medicamento) para curar la DVB.

### DISEMINACIÓN

- **Contacto directo**  
Con el moco nasal y/o saliva del animal.
- **Utensilios o herramientas contaminadas** Por secreciones (orina, excremento, semen, etc.) de animales infectados.

### SIGNOS

- Abortos, becerros nacen con defectos o las vacas gestantes parecen repetir calores.
- Mucosas del hocico y nariz completamente enrojecidas, con dolor y sangrado.
- Defensas bajas y muertes repentinas de animales.
- *También hay diarrea, fiebre, sin apetito, hemorragias y/o disminución de la producción.*

### PREVENCIÓN

- Implementar un programa de vacunación viral con revacunación en crías, hembras y/o antes de la época de escasez de alimento o de cambios climáticos fuertes.
- Sólo introducir al rancho bovinos que dispongan del diagnóstico de animales libres de la enfermedad o con certificado de vacunación.
- Poner en cuarentena al ganado recién introducido a la UP por 21 a 30 días.

**a.Brucelosis.** Es una enfermedad contagiosa causada por la bacteria *Brucella abortus*, la cuál provoca abortos y dificultad para que las hembras se gesten nuevamente.

#### TRATAMIENTO

No existe tratamiento que pueda eliminar totalmente a la bacteria. Por ley, todo animal infectado debe ser sacrificado para prevenir la diseminación de la enfermedad.

#### DISEMINACIÓN

- **Vaca o toro infectados**  
Pueden contaminar el agua y el alimento o infectar a otros durante la monta.
- **Semen de toros infectados**
- **Leche de vacas enfermas**
- **Heridas en la piel**

#### SIGNOS

- Aborto o nacimiento de terneros débiles
- Disminución de la fertilidad y producción de leche
- También presentan descargas vaginales, retención de la placenta, infección uterina e inflamación de los testículos en los machos infectados.

#### PREVENCIÓN

- Introducir al rancho sólo animales libres de la enfermedad (con certificado vigente el certificado de "Libre de Brucelosis").
- Evitar pedir prestados o prestar sementales a otras unidades de producción.
- Adquirir semen en compañías que garanticen la sanidad del mismo.
- Aplicar vacuna contra la brucelosis RB51.

**d.Leptospirosis.** Es una enfermedad causada por la bacteria *Leptospira* spp., que ocasiona abortos y problemas reproductivos en el ganado bovino, así como diversos trastornos en otras especies, incluyendo al ser humano.

#### TRATAMIENTO

Usar antibióticos como la Estrep-tomicina; sin embargo, si el área está muy infectada, el ganado se recontamina continuamente y por lo tanto el costo de los tratamientos es muy alto.

#### DISEMINACIÓN

- **Por la orina**  
Puede contaminar potreros, bebederos e instalaciones en general.
- **Por la piel mucosa**  
El ganado se infecta cuando la bacteria entra a través de heridas en la piel o por las mucosas (de la nariz, ojos, boca y genitales).

#### SIGNOS

- Aborto
- Orina rojiza y mucosa amarillenta
- Las vacas repiten calores, pero no gestan

#### PREVENCIÓN

- Implementar un programa de vacunación con bacterinas que tengan las serovariedades presentes en la UP.
- No mezclar animales muy jóvenes con animales viejos.
- Evitar tener exceso de animales en espacios reducidos.
- Evitar encharcamientos en los corrales y en los potreros pues ahí sobrevive más tiempo la *Leptospira* spp.

### Campylobacteriosis

Agente etiológico: *Campylobacter fetus*  
 Enfermedad zoonótica  
 Aborto esporádico entre 4 y 6 meses  
 Infertilidad  
 Membranas fetales, fluidos vaginales, excretas  
 Enteritis

Clamidiasis
<p>Agente etiológico: Chlamydophila abortus            Enfermedad zoonótica            Provoca aborto esporádico a partir de 6 meses            Retención placentaria frecuente y metritis            Mortinatos, bajo peso al nacer, crías débiles            Flujo vaginal marrón rojizo varios días después del parto aborto, pero la vaca aparece saludable            Se elimina por placenta, fluidos uterinos, fetos            Tratamiento tetraciclinas, eritromicinas y quinolonas</p>

Trichomoniasis
<p>Agente etiológico: Trichomona fetus            Muerte embrionaria precoz, piometra y abortos de 3 a 6 meses            Evita la implantación del cigoto por contaminación del útero, su hábitat            Utilizando IA se puede liberar de la infección en un periodo de dos años            Tratamiento dimetrizol, irponidazol, metronidazol, existen efectos colaterales no deseados</p>

Uno de los signos en común que tienen las enfermedades antes mencionadas es la presencia de metritis, por ello es de suma importancia saber identificar una vaca sucia. Una vaca sucia va a presentar fiebre, falta de apetito, se va a aislar, de la vulva saldrán desechos de olor fétido y color característico.

Timpanismo
<p>Supresión del eructo por causas diversas (consumo de alfalfas tiernas, calientes, no consumo de fibra de buena calidad)            Distención abdominal, dificultad para respirar            Muerte de gran cantidad de microflora ruminal            Sondar ruminalmente por cavidad bucal o perforar rumen con trocar, incluso navaja si no hay otra opción            Tratar la causa de origen, dar tratamiento de antibióticos parenterales, ofrecer flora ruminal vía oral o directa en rumen y complejo B por 3 días            La oferta de 10 g de levadura viva</p>



## Neumonías

Neumonías por pasterela multosida o hemolítica

Signos:

-exudado mucoso color verde, blanco, amarillo o rojo sanguinolento, anorexia, dificultad para respirar, alargan el cuello levantando la cabeza, fiebre de 39 a 40°C, baja dramática de la producción de leche, aletargamiento.

Tratamiento:

Enrofloxacina al 10%, dosis de ataque 15 ml vía intravenosa, 15 ml intramuscular; Vetalgina 30 ml intravenosa, 20 ml intramuscular, posterior 15 ml enrofloxacina cada 12 horas por 3 días; 20 ml de Arthridine, 20 ml de expectorante cada 24 horas por 3 días, finalizar con 15 ml de enrofloxacina, 20 ml de arthridine y mucolíticos cada 24 horas por 2 días, completar 5 días de tratamiento

## Hipocalcemia (Fiebre de leche)

Deficiencia de calcio

Se da en vacas recién paridas con mala nutrición

Vacas postradas en decúbito ventral y en ocasiones graves en decúbito lateral, masticación sin deglutir, salivación excesiva, temblor muscular, retención de membranas.

Cuando se acompaña de hipomagnesemia, el temblor es más marcado y al pararse quedan las patas traseras flexionadas en la penúltima falange y pezuña.

Tratamiento: Calcio intravenoso con soporte de calcio intramuscular (20 ml por tres días) para mantener altos los niveles de calcio en plasma y evitar en lo posible una recaída, es importante atender estos casos lo más rápido posible, pues entre más tiempo pase la vaca en decúbito se asocian otros problemas y se complica el cuadro. Antes de aplicar calcio hay que checar que la vaca no tenga fiebre, si tiene arriba de 39.5°C primero aplicar vetalgina endovenosa para bajar temperatura.

## Complejo Clostridal

Distintos tipos y subtipos de clostridios

Signos:

En casos de uno o dos tipos de agentes se inflama la pierna, se pone negra, puede haber diarrea negra por enteritis, en caso de mastitis un signo es gas en la ordeña, la ubre se pone azul amoratada, a la muerte hay sangre roja que no coagula, prueba de la manzana.

Tratamiento: penicilina combinada al doble de la dosis normal, antihistamínicos, desinflamatorios esteroidales y terapia de fluidos, en la mayoría de los casos no da oportunidad, el curso es rápido y mortal.

Gabarro

Bacterias, virus, verruga peluda

Signos: cojera, inflamación de patas, color rosadas, dificultad para trasladarse, dificultad para competir por alimento, agua y áreas de descanso

Tratamiento: según el caso sulfas vía intramuscular, en caso de heridas, limpiar y usar apósitos femeninos con pomada yodada mezclada con terramicina en polvo, vendar la pata y cambiar vendaje cada dos días.

## Prevención

La mejor alternativa es la prevención con vacunas y bacterinas de buena calidad.

Las “Buenas Prácticas de Vacunación” evitan y minimizan todos los factores que le generen estrés al ganado, ya que esto produce la liberación de corticoides que provocan una depresión de todo el sistema inmune, disminuyendo de forma directa la respuesta a la vacuna.



Las buenas prácticas de vacunación también consideran cruciales, el manejo de las vacunas:

- El almacenamiento y transporte de los biológicos.
- La conservación de la cadena fría (en refrigeración de 2 a 8°C).
- La correcta homogenización y atemperado.
- La dosificación apropiada de acuerdo al animal.
- El acto de vacunar propiamente dicho.
- El descanso ofrecido post vacunación.

Debido a la existencia de ciertos microorganismos y malestares que afecten la salud del animal, se recomienda que la aplicación de vacunas empiece a los pocos meses del nacimiento de este.

Se recomienda aplicar bacterinas dos veces al año en cada cambio de clima. Aplicar vacunas para enfermedades virales una vez al año, de referencia al secado o en el período de reto.

El costo del tratamiento de una enfermedad será siempre superior al costo de la inmunización de todo el hato. Siempre será más barato y efectivo la correcta inmunización del ganado.

Usar siempre biológicos de calidad reconocida, evitar en todos los casos productos baratos de dudosa calidad. Los tratamientos con antibióticos deben ser mínimo de 3 días, máximo de 5, si no hay resultados al tercer día, es necesario consultar al Médico Veterinario para que revise el diagnóstico y cambie los antibióticos.

La higiene en jeringas y agujas es fundamental para un buen resultado de los tratamientos e inmunizaciones.

## Capítulo VII. ADMINISTRACIÓN

En una unidad de producción, diariamente se toman decisiones sobre su funcionamiento, por ejemplo, sobre que insumos comprar, si se debe vender un animal o si se debe conservar más tiempo, si vale la pena invertir en mejorar las instalaciones, entre otros. A este ejercicio de toma de decisiones, se le llama administración y es muy importante realizarla con información que nos ayude a tomar las más adecuadas.

Una buena administración hará que los cambios tecnológicos y de manejo valgan la pena, ya que nos permitirá saber si estamos perdiendo o generando utilidades y de esa manera hacer los ajustes necesarios.

Pero ¿Qué necesitamos para poder tomar decisiones que permitan generar ganancias por realizar la actividad lechera?

1. Como primer paso, es necesario definir el objetivo a corto, mediano y largo plazo, por ejemplo:

- A largo plazo, quiero dejar de venderle al quesero y venderle a Liconsa para alcanzar el precio de garantía de \$10/l de forma constante
- A mediano plazo debo entonces, producir una mayor cantidad de leche y cumplir con los requerimientos de calidad de leche que me pide mi mercado al que quiero llegar
- A corto plazo debo realizar cambios en el manejo que realizo día a día para alcanzar mi objetivo

¿Cómo saber si los cambios que se realizan en la forma en que se manejan a los animales y al rancho en general, están dando resultados?

2. Como segundo paso es de suma importancia registrar lo que está pasando, solo de esta manera se sabe si se están tomando las decisiones adecuadas

**¿Cómo empiezo a registrar información?**

**¿Qué información debo registrar?**

**¿Para qué me va a servir?**



**¿Cómo empiezo a registrar información?**

- ✚ Si es la primera vez que se registrarán las actividades que se realizan en la unidad de producción es necesario considerar quien de los integrantes de la familia puede apoyar en esta labor, los jóvenes son un excelente aliado para registrar la información.
- ✚ Identificación de los animales. Es importante que cada animal cuente con una identificación para que la información sea confiable.

La identificación numérica individual es el único método efectivo para llevar un control. La identificación numérica consecutiva es recomendable en hatos pequeños, considerando el año de nacimiento.

Los aretes y el tatuaje numérico son una buena combinación, en caso de caerse el arete queda el tatuaje.

- ✚ Seleccionar la herramienta en donde se va a empezar a registrar la información, si se va a iniciar con esta tarea una libreta es perfecta, también el Técnico de la Estrategia de Acompañamiento Técnico puede sugerir algunos formatos.
- ✚ Se requiere constancia, registrar información se debe convertir en un hábito, ya que eso permitirá tener la información suficiente para analizarla y saber si vamos bien o tenemos que ajustar lo que estamos haciendo.

### ¿Qué información debo registrar?

La información de una unidad de producción se genera o proviene de diversas actividades, las más importantes son:

1. Información Reproductiva: Se refiere a las actividades de tipo reproductivo que se realizan diariamente con las vacas, en esta área se genera mucha información, pero debemos ser ordenados para que nos pueda ser útil, por lo tanto se recomienda que si vamos a utilizar libreta se destine por lo menos 3 páginas para cada vaca, también se puede utilizar una tarjeta para este fin por cada animal.

En una libreta

Vaca: La payasa		Raza: 3/4 Simmental 1/4 Cebú	
Fecha nacimiento: 15/Mayo/04			
Fecha de compra:			
20/Marzo/2006	Monta	"El Indio"	
20/Mayo/2006	Diagnóstico de Gestación positivo		
25/Diciembre/2006	Parto	Hembra	
28/Febrero/2007	Monta	"El Indio"	
30/Abril/2007	Diagnóstico gestación positivo		
20/Septiembre/2007	Destete		
25/Noviembre/2007	Parto	Hembra	

### En una tarjeta

**CUADRO 2. TARJETA INDIVIDUAL DE REGISTRO**

VACA No \_\_\_\_\_ RANCHO \_\_\_\_\_  
 FECHA NACIMIENTO \_\_\_\_\_ LOCALIZACION \_\_\_\_\_  
 PADRE \_\_\_\_\_ RAZA \_\_\_\_\_ MADRE \_\_\_\_\_ RAZA \_\_\_\_\_

**GANADO DE DOBLE PROPOSITO**

PRODUCCION LACTEA MENSUAL												CONTROL		REPRODUCTIVO						
LACT No	INICIO D	M	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TERMINO D	M	A	FECHA OBSERVACIONES	FECHA OBSERVACIONES

RESUMEN DE PRODUCCION LACTEA											
LACT No	EDAD en meses	LACTANCIA Dias	PESO Kg AL PARTO	PERIODO EN DIAS	LECHE En Kg	GRASA En Kg	Secado	SECO	ABIER TO	INTER PARTO	

PESAJES DE LA VACA			
FECHA	PESO	OBSERVACIONES	
al nacimiento			
al destete			
al año			
a los 18 meses			

RESUMEN DE BECERROS (AS)									
No	sexo	Raza	FECHA nac	EDAD en meses	PESO CORPORAL Kg	RESUMEN			

CONTROL Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES			
FECHA	OBSERVACIONES	FECHA	OBSERVACIONES

FECHA Y CAUSA DE BAJA \_\_\_\_\_ RAZA DEL TORO A UTILIZAR \_\_\_\_\_

¿Qué eventos de tipo reproductivo se deben registrar?

- ✓ Fecha del primer servicio
- ✓ Fecha y número de parto (anotar también sexo de la cría)
- ✓ Fecha de inseminación artificial o monta natural (anotar también el semen o semental)
- ✓ Fecha en la se realiza el diagnóstico de gestación
- ✓ Fechas en las que se lleven a cabo las revisiones postparto
- ✓ Fechas de secado
- ✓ Fechas de destete

¿Para qué me va a servir registrar esta información?

Registrar estos eventos va a permitir acortar el tiempo en que una vaca pueda contar con un servicio efectivo y que tarde menos tiempo en tener otro parto, en consecuencia, podrá mantener una producción constante de leche.

Por otro lado, asegurarse de que una vaca esté gestante o vacía, permitirá nutrirlas de acuerdo a sus requerimientos nutricionales de cada etapa fisiológica y productiva, además de que se sabrá con certeza cuando secar a cada vaca permitiendo una adecuada recuperación de la glándula mamaria para la siguiente lactancia.

Qué situaciones se pueden presentar cuándo no se conoce con certeza la información:

- ✓ Que las vacas alcancen el siguiente parto sin secarse
- ✓ Secar vacas vacías
- ✓ Tiempos muy largos entre parto y parto
- ✓ Incremento en el costo por dosis de semen a vacas repetidoras
- ✓ Vacas con más de 120 días abiertos

2. Información Productiva: Se refiere a las actividades de tipo productivo, por ejemplo, la producción de leche por vaca o total del rancho. Es importante también, registrar información de las becerras de reemplazo, por ejemplo:

- Fecha de nacimiento
- Peso al nacimiento
- Fecha de destete
- Peso al destete

3. Información sanitaria. Dentro del registro de cada vaca o becerro de reemplazo hay que registrar la fecha en que se llevan a cabo vacunaciones, desparasitaciones y tratamientos de enfermedades.

4. Costos. Este apartado es de suma importancia porque permitirá calcular cuánto cuesta producir un litro de leche y/o un kilogramo de carne., sin embargo, requiere de disciplina para registrar todos los gastos derivados de la actividad.

¿Qué se debe registrar en el apartado de costos?

Se sugiere contar con una libreta exclusiva para anotar los costos relacionados con la actividad, el productor puede ir guardando todas las notas de compras y hacer un corte por semana para registrar estos gastos o mejor aún ir anotando cada vez que se tenga un gasto.

Los gastos que se registran son:

- Jornales contratados
- Pago de servicios, por ejemplo, el pago al veterinario por inseminar a las vacas
- Costo del semen
- Costo del nitrógeno
- Costo de concentrados, sales minerales
- Costo de medicamentos y vacunas
- Servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo
- Servicios de luz, agua, entre otros.

Al registrar los costos es importante escribir la fecha, en que se gastó y la cantidad comprada o el tipo de

5. Ingresos. La mitad de la libreta destinada a registrar los costos, se puede utilizar para registrar los ingresos. Al igual que los costos, se debe anotar el tipo de ingreso, la fecha, la cantidad vendida y la cantidad que se recibe por la venta de cada producto. Los principales ingresos a registrar son:

- Venta de leche
- Venta de becerros
- Venta de toretes
- Venta de animales para pie de cría
- Animales de desecho

Con el registro de todos los costos y de todos los ingresos se puede calcular la utilidad  
$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos totales} - \text{Costos totales}$$

La evaluación económica de una unidad de producción requiere de mayor información, pero el cálculo de la utilidad a este nivel brinda una idea de si se está perdiendo o se tiene alguna ganancia; también permite identificar cuáles son los mayores gastos y establecer estrategias para disminuirlos.

**¿Puedo saber si estoy generando ganancias si no tengo registrados todos los costos?**

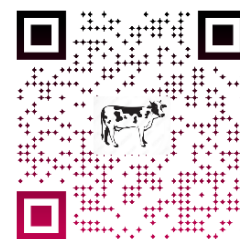
Se puede tener una idea si la actividad está siendo rentable, si contamos con los costos de alimentación y el ingreso por la venta de leche. Los costos de alimentación representan del 50 al 70% de los costos totales de producción, por lo que si conocemos cuanto de los ingresos por venta de leche se destina para alimentar a las vacas en producción, se tiene una idea de cuánto entonces se destina para los otros gastos, para alimentar al resto del ganado y la utilidad del productor.

A través del cálculo del indicador CASI (Costos de Alimentación Sobre Ingreso) se puede hacer esta evaluación.

### **¿Cómo calcular e interpretar el CASI?**

#### **I. Cálculo del costo de alimentación**

Como primer paso es necesario conocer los costos de alimentación, para ello el productor deberá pesar los ingredientes de la dieta para conocer lo que realmente se le está proporcionando a cada animal en las diferentes etapas productivas. Es importante apoyarse en el Técnico que le brinda Acompañamiento Técnico para los siguientes cálculos.





En el siguiente ejemplo, el productor tiene divididas las vacas en producción, en un corral tiene las altas productoras y en otro las de mediana producción. Considerando la cantidad de ingredientes que se les da a cada tipo de animal, los costos de alimentación quedarían de la siguiente manera:

#### Costos de Alimentación

LOTE	ALTAS								
INGREDIENTES	Kg/v/día BH	\$/kg	% MS	% PC	ENI (Mcal/kg)	Kg de MS	Kg de PC	MCal ENI	\$ inclusión en la ración
Concentrado	3.0	7.00	90%	23%	1.68	2.7	0.62	4.54	21.0
Silo	15.0	0.40	30%	8.0%	1.35	4.5	0.36	6.08	6.0
Rastrojo picado	3.0	2.00	88%	4.5%	1.00	2.6	0.12	2.64	6.0
<b>Total</b>	<b>21.0</b>					<b>9.8</b>	<b>1.10</b>	<b>13.25</b>	<b>33</b>

LOTE	MEDIAS								
INGREDIENTES	Kg/ BH	\$/kg	% MS	% PC	ENI (Mcal/kg)	Kg de MS	Kg de PC	MCal ENI	\$ inclusión en la ración
Concentrado	1.0	7.00	90%	23%	1.68	0.9	0.21	1.51	7.0
Silo	15.0	0.40	30%	8.0%	1.35	4.5	0.36	6.08	6.0
Rastrojo picado	3.0	2.0	88%	4.5%	1.00	2.6	0.12	2.64	6.0
<b>Total</b>	<b>19.0</b>					<b>8.0</b>	<b>0.69</b>	<b>10.23</b>	<b>19.00</b>

En resumen, los costos de alimentación por etapa de acuerdo a la lotificación realizada por el productor y para todo el hato se presenta a continuación:

LOTE	ALTAS	MEDIAS	BAJAS	GENERAL DEL HATO
Consumo de MS, kg/v/d	9.8	8.0	0.0	9.2
Consumo concentrado	2.7	0.9	0.0	2.0
Consumo forraje, kgMS/v/d	7.1	7.1	0.0	7.1
Porcentaje de concentrado en la dieta, %	27.4	11.2	0.0	21.3
Porcentaje de forraje en la dieta, %	72.6	88.8	0.0	78.7
PC en dieta %	11.2	8.5	0.0	10.2
ENI en dieta, Mcal/kg	1.35	1.27	0.0	1.32
<b>Costo de alimentación \$/v/d</b>	<b>33.00</b>	<b>19.00</b>	<b>0.0</b>	<b>27.75</b>

Enseguida hay que calcular el valor de la producción de leche, para ello, es necesario conocer el promedio de producción de leche por vaca por día y el precio pagado por litro de leche. Estos valores van a depender de dos factores muy importantes, del manejo de la unidad de producción para que las vacas expresen su máxima producción

y del canal de comercialización.

### Cálculo del valor de la producción

Como segundo paso se calculó el valor de la producción por etapa productiva y para el hato en general, para obtener este valor se multiplica la producción de leche por el precio del litro de leche:

LOTE	ALTAS	MEDIAS	BAJAS	GENERAL
Producción de leche, l/v/d	18.2	8.0	---	14.4
Precio/litro, \$	5.00	5.00	5.00	5.00
Valor de la producción, \$/v/d	91.0	40.0	----	72.0

### Cálculo del índice CASI

El índice CASI se calcula dividiendo los costos de alimentación sobre el ingreso generado por las vacas en producción, el valor resultante se multiplica por 100 para expresarlo en porcentaje.

$CASI = \text{Costos de alimentación de las vacas en producción} / \text{Ingreso por venta de leche} \times 100$

Esta cantidad representa el porcentaje de los ingresos que el productor destina para cubrir los costos de alimentación. Continuando con los cálculos:

LOTE	ALTAS	MEDIAS	BAJAS	GENERAL
Costo de alimentación	33.00	19.00	0.0	27.75
Valor de la producción, \$/v/d	91.0	40.0	----	72.0
Índice CASI, %	36.3	47.5	-----	38.5

Los valores del índice CASI indican que el productor está destinando en general el 38.5% de los ingresos obtenidos por la venta de leche para alimentar a las vacas en producción. El valor óptimo del índice CASI es cuando este se aproxima al 50%, con este valor los productores obtienen una mayor utilidad neta de sus establos, ya que los demás conceptos (mano de obra, energéticos, medicamentos, semen, etc) suman entre 20 y 30% del valor total de la producción, por lo tanto si se suma el costo de la alimentación más 20 o 30% al productor le queda una utilidad neta entre el 20 y 30%. Aunque el valor del índice CASI obtenido para esta UPP ejemplo refleja un bajo costo de la alimentación, no se puede emitir una conclusión o una recomendación hasta no valorar si la alimentación proporcionada está cubriendo los requerimientos de los animales en producción, ya que es probable que se esté castigando en cuestión de calidad y cantidad de nutrientes ocasionando que las vacas no expresen todo su potencial.

En conclusión, el registro de información tanto de los que pasa en las actividades diarias con el ganado como los gastos e ingresos, representa una herramienta valiosa para la toma de decisiones.  
SI NO SE PUEDE MEDIR, NO SE PUEDE MEJORAR





**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**Producción**  
para el *Bienestar*

**inifap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias