

# Producción de leche en la región Sur-Sureste



**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

Fotos forros: Estrategia de Acompañamiento Técnico en Leche

Diseño de editorial: Alvaro Caudillo Piña

Primera edición: marzo 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 la región del Sur y Sureste para la Estrategia de Acompañamiento Técnico en Leche. Herrera, R.E.; Larios, N.; González, B. (Coords.). México, 55 p. Primera edición: marzo 2023.

**Equipo Técnico de la Estrategia de acompañamiento Técnico en leche**  
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

Neón Larios Sarabia

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

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**

Elieen Salinas Cruz  
**Comercialización**

Mariano Morales Guerra  
José Gabriel Berdugo Rejón  
**Formación y Capacitación**

Miguel Ángel Cano García  
Verónica Mariles Flores  
Victor Manuel Rodríguez Moreno  
**Geoinformática**

Rafael F. Rodríguez Hernández  
Jesús Uresti Gil  
**Organización y Territorio**

\*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.





## Colaboradores de contenido

Dr. Cándido Enrique Guerra Medina  
Investigador Campo Experimental Rosario Izapa-INIFAP

Ing. Eduardo Gamas Ramírez  
Coordinador Territorial EAT Leche Región Sur

## Colaboradores de material audiovisual

Dr. Cándido Enrique Guerra Medina  
Investigador Campo Experimental Rosario Izapa-INIFAP

## Técnicos Agroecológicos de la Estrategia de Acompañamiento Técnico - Leche

MVZ. María del Rocío Aguirre Andrade  
M.C. Rafael Espinoza Marín  
I.Z. Jorge Luis Cupido Sastre  
IAZ. Rubí Pérez Leto

## PRESENTACIÓN

El Programa Producción para el Bienestar tiene como objetivo incrementar la producción y productividad de granos básicos (maíz, frijol, trigo harinero y/o arroz, entre otros), amaranto, chía, caña de azúcar, café, cacao, miel y leche, de productores de pequeña y mediana escala, con predios de superficie de hasta 20 hectáreas en tierras de temporal y de hasta cinco hectáreas en riego.

Para ello el programa contempla apoyo en el acompañamiento técnico-organizativo dirigido a los productores para fortalecer las capacidades de los productores de pequeña y mediana escala con los propósitos de promover a: (1) Transitar a sistemas agroalimentarios sostenibles, resilientes y de inclusión en granos básicos, café, caña de azúcar, cacao, amaranto, chía, miel y leche; (2) Mejorar sus esquemas de organización y asociatividad; (3) Conocer y reconocer la oferta de política pública de los diversos niveles de gobierno, articulándola en su beneficio.

Para lograr estos propósitos este manual tiene como objetivo abordar las preguntas de los productores, técnicos, profesionistas e interesado en el programa de acompañamiento técnico de leche sobre la calidad de leche, las estrategias de alimentación para maximizar el rendimiento con el menor costo de producción, las prácticas de manejo para lograr los valores óptimos de los parámetros reproductivos, el manejo adecuado para lograr un buen desarrollo de los reemplazos, el manejo preventivo de las principales enfermedades del ganado lechero, y análisis de la toma de decisiones para lograr una buena administración de la unidad de producción de leche; con la finalidad de lograr una producción sostenible de leche en las regiones del Sur - Sureste de México.



## **CONTENIDO**

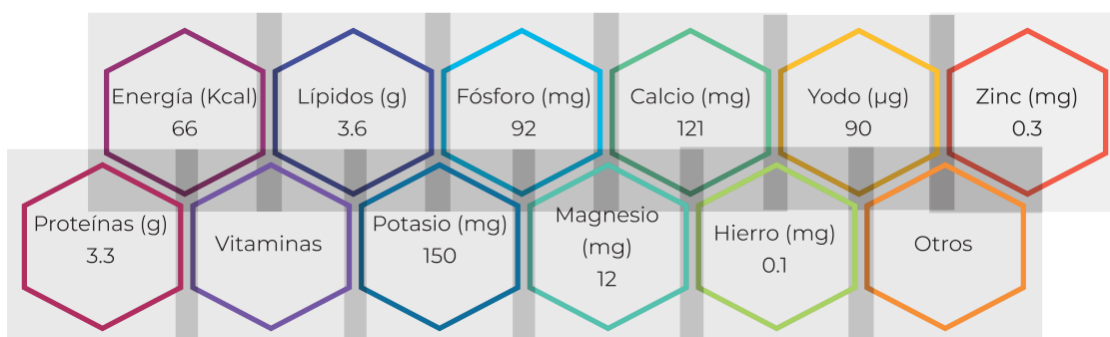
<b>Capítulo I. IMPORTANCIA NUTRICIONAL DE LA LECHE</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo II. CALIDAD DE LA LECHE</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo III. NUTRICIÓN</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo IV. ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN EL TRÓPICO</b>	<b>26</b>
<b>Capítulo V. REPRODUCCIÓN</b>	<b>35</b>
<b>Capítulo VI. CRIANZA DE REEMPLAZO</b>	<b>42</b>
<b>Capítulo VII. ADMINISTRACIÓN</b>	<b>47</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>54</b>

# 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.

Producir leche de calidad es muy importante, dado que es un alimento esencial en todas las etapas del desarrollo humano. El productor tiene la responsabilidad de asegurar la inocuidad y la calidad de la leche desde su obtención hasta su entrega al canal de comercialización. Para ello, es necesario conocer los principios de producción de leche que se logran aplicando las buenas prácticas de manejo de la producción láctea.



## 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 Somáticas	≤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

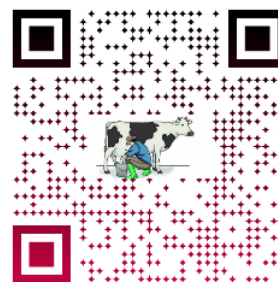
Producir leche de calidad va a disminuir el número de vacas enfermas y en consecuencia el gasto por tratamientos va a ser menor, en resumen, producir leche con calidad va a beneficiar la economía del productor.

### 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**

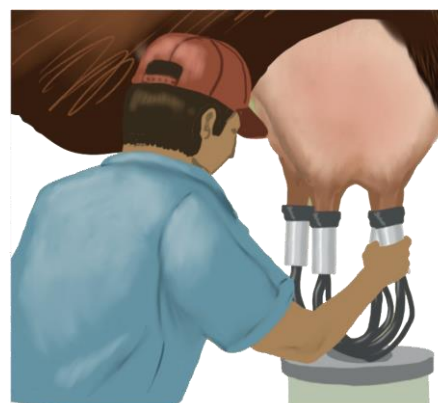
En caso de no contar con trapos se debe secar el área de la ubre y los pezones con toallas de papel, comúnmente conocidas como "sanitas"



### 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.





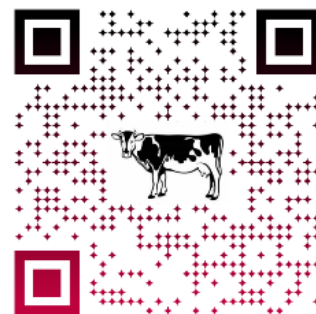
## ¿Cómo detectar el Sobreordeño?

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”.

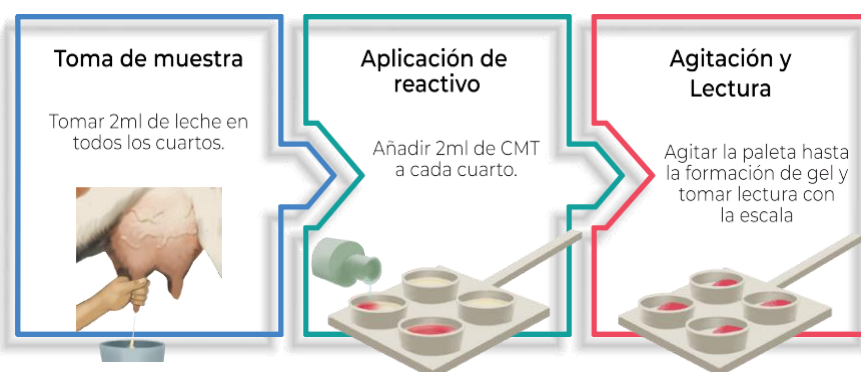
La inflamación puede ser una respuesta a una gran variedad de lesiones del tejido mamario, debido a golpes o pisotones, pero la forma más común de mastitis es causada por la infección bacteriana de la glándula mamaria. La mastitis puede ser causada también por hongos o micoplasmas (Wattiaux, 2015).



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).**

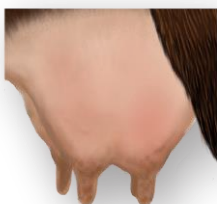
**Filtrar la muestra con un paño negro o tamiz. La muestra de cada cuarto debe tamizarse y analizarse por separado.**

**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.

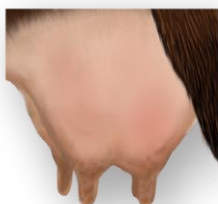
#### Mastitis ligera

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



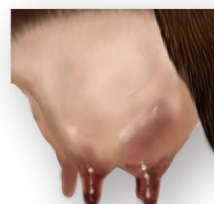
#### Mastitis moderada

- 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. NUTRICIÓN

El principio para lograr satisfacer la demanda nutricional de las vacas doble propósito se basa en proporcionar nutrientes, agua, energía, proteínas, minerales y vitaminas en proporciones adecuadas de acuerdo con su etapa fisiológica, las características genéticas y las condiciones del ambiente.

### ¿Cuáles son las necesidades de nutrientes del ganado bovino en las diferentes etapas productivas?

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

#### Los alimentos se clasifican en :

- Forrajes.
- Concentrados en energía.
- Fuentes de minerales y vitaminas.
- Concentrados en proteína.
- Subproductos.

#### Los nutrientes requeridos por los animales son:

- Proteína. - Minerales.
- Energía. - Vitaminas.
- Agua.

Y **¿qué es un nutriente?** Es una sustancia que participa en las diferentes funciones del animal, para que pueda mantenerse, producir y reproducirse.

**¿Y el agua es un nutriente?** Aunque el agua no está clasificado 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.

Un alimento, está compuesto por agua y materia seca. Si al alimento se le separa el agua, queda la materia seca y los nutrientes se encuentran en la materia seca, por eso en el Cuadro 1, el consumo diario se expresa como consumo de Materia Seca (MS).

La cantidad de nutrientes que necesita el animal depende de factores como la etapa fisiológica, genética, nivel de producción, condiciones ambientales como temperatura y humedad relativa. En ese sentido, **las tablas de requerimientos nutrimentales**, son una guía importante para diseñar los programas de alimentación de acuerdo con las condiciones y la productividad esperada de los bovinos.

Además, de acuerdo con las diferentes etapas productivas, los bovinos tienen requerimientos de vitaminas y minerales específicos, que, de no consumirlos en la cantidad diaria requerida, pueden presentar problemas de salud, productivos y reproductivos.

Cuadro 1. Requerimientos de proteína, energía, consumo de materia seca (CMS) y agua en bovinos para producción de leche.

Etapa fisiológica	Consumo de MS (kg por día)	Proteína de la ración (%)	ENg (Mcal por kg de MS)	Agua (litros por día)
<b>Requerimientos para hembras en crecimiento y gestación</b>				
<b>Becerra lactante de 1 a 3 meses</b>	<b>0.5 a 2.0</b>	<b>18.0</b>	<b>1.2</b>	<b>1 a 4</b>
<b>Becerra de 4 a 6 meses</b>	<b>3.0 a 5.0</b>	<b>16.0</b>	<b>1.1</b>	<b>9 a 15</b>
<b>Ternera de 7 a 12 meses</b>	<b>6.0 a 8.0</b>	<b>14.0</b>	<b>1.1</b>	<b>24 a 32</b>
<b>Novillonas de 13 a 16 meses</b>	<b>7.7 a 9.5</b>	<b>12.0</b>	<b>1.0</b>	<b>37 a 47</b>
<b>Vaquillas gestantes de 16 a 24 meses</b>	<b>8.8 a 11.0</b>	<b>12.0</b>	<b>1.0</b>	<b>42 a 55</b>
<b>Requerimientos para vacas lactantes, según producción</b>				
<b>Producción de leche (kg por día)</b>			<b>ENI (Mcal por kg de MS)</b>	
<b>Vacas secas</b>	<b>12.0</b>	<b>10.0</b>	<b>1.2</b>	<b>72</b>
<b>2 a 4</b>	<b>13.0</b>	<b>11.0</b>	<b>1.25</b>	<b>84</b>
<b>5 a 8</b>	<b>14.0</b>	<b>12.0</b>	<b>1.3</b>	<b>98</b>
<b>9 a 15</b>	<b>15.0</b>	<b>13.0</b>	<b>1.3</b>	<b>105</b>
<b>16 a 20</b>	<b>16.0</b>	<b>14.0</b>	<b>1.4</b>	<b>112</b>

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

Cuando el bovino tiene deficiencia de algún nutriente, se afectan las funciones en las que participa ese nutriente. El efecto negativo puede manifestarse mediante una enfermedad, menor producción, ó problemas en la reproducción. Todo ello afecta la productividad del ganado y el ingreso para el productor. Un problema recurrente en vacas es la retención de placenta; existen varios factores por los que se puede presentar este problema, los relacionados con la nutrición son:

- 1) por falla en las contracciones musculares por deficiencia de calcio.
- 2) por 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.



### ¡Recuerda!

La mejor manera de prevenir los problemas reproductivos, y mejorar la productividad del ganado bovino de doble propósito, es mediante la alimentación adecuada.

En el cuadro 2 se describen algunos problemas que pueden presentar por deficiencia de nutrientes bovinos

Cuadro 2. Problemas por deficiencias nutricionales en bovinos

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

### ¿Por qué es importante conocer el contenido de nutrientes en los diferentes alimentos y qué cantidad puede consumir el ganado?

Es importante para diseñar programas de alimentación que permitan cubrir las necesidades de nutrientes de los bovinos y lograr la máxima productividad. También es importante saber qué ingredientes locales pueden ser utilizados para la alimentación del ganado y si no se conoce su composición, es necesario hacer el análisis de laboratorio.

Los alimentos que presentan mayor variación en su composición son los forrajes, el principal factor que determina el contenido de nutrientes y su digestibilidad (disponibilidad para ser aprovechado por el animal) es la edad de la planta. A medida que aumenta la edad de la planta, disminuye el contenido de nutrientes y su digestibilidad.

Durante la temporada de lluvias es recomendable que la cosecha del pasto por el animal sea entre 25 y 35 días; mientras que durante la temporada de secas, la cosecha debe ser entre 40 y 55 días para permitir la recuperación del pasto.

Algunos de los alimentos que pueden ser utilizados en la alimentación de bovinos de doble propósito y la cantidad máxima que pueden consumir, así como su clasificación, se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Composición y consumo máximo recomendado de alimentos para bovinos.

Alimento	Materia seca (%)	Proteína (%)	ENI (Mcal/kg)	FDN (%)	Calcio %	Fósforo (%)	Consumo máximo recomendado (kg/día)
<b>Pastos</b>							
Insurgente	20	7.80	1.30	49.2	0.32	0.22	Libre
Pangola	20	9.00	1.30	67.9	0.32	0.24	Libre
Mombasa	21	8.20	1.32	72.9	0.27	0.22	Libre
Guinea	21	8.00	1.30	71.5	0.40	0.20	Libre
Gigante	19	8.20	1.20	65.7	0.35	0.30	Libre
<b>Forraje de corte</b>							
Maralfalfa	18	7.8	1.30	67.4	0.38	0.30	Libre
Taiwán	18	7.7	1.30	61.7	0.40	0.32	Libre
Caña de azúcar	32	3.8	1.50	64.0	0.06	0.20	Libre
<b>Forrajes conservados</b>							
Ensilado de maíz	33	8.0	1.40	46.8	0.46	0.28	40.0
Ensilado de sorgo	28	8.5	1.30	54.2	0.90	0.30	40.0
Ensilado de caña	32	7.5	1.40	62.7	0.30	0.22	Libre
<b>Subproductos fibrosos</b>							
Bagazo de caña	90	1.50	0.90	90.95	0.18	0.10	Libre
Esquilmos agrícolas	88	3.80	0.86	72.45	0.22	0.10	Libre
<b>Leguminosas forrajeras (fuentes de proteína)</b>							
Cratylia	22	18.0	1.20	34	0.58	0.22	5.00
Clitoria	20	19.0	1.3	46.5	0.48	0.24	5.00
Canavalia	22	20	1.3	48.7	0.51	0.26	5.00
Arachis	20	19	1.3	32.8	0.46	0.18	5.00
<b>Arbustivas Forrajeras</b>							
Leucaena	20	20	1.30	56.5	0.48	0.18	5.00
Cociite yaite mata ratón	18	19	1.30	59.2	0.45	0.21	5.00
Caulote	22	18	1.30	57.4	0.42	0.17	5.00
Botón de oro	20	24	1.30	38.2	2.14	0.35	Libre
Hoja de yuca	17.8	22.7		37.8			
<b>Fuentes de proteína</b>							
Pasta de soya	88	44	1.80	12.8	0.29	0.61	Libre
Pasta de canola	88	36	1.40	16.0	0.65	0.99	Libre
<b>Fuentes de energía</b>							
Maíz molido	87	8.0	1.90	7.9	0.03	0.29	4.00
Sorgo molido	87	9.0	1.80	8.0	0.03	0.27	4.00
Aceite vegetal	99.5	0.0	4.40	0.0	0.0	0.0	0.30
Plátano verde	36.3	1.25		7.6			
<b>Subproducto</b>							
Harina palmiste	87	12.4	1.7	60.2	0.27	0.58	5.00
Melaza	72	4.00	1.6	0.0	0.10	0.10	0.20
Salvado de trigo	87	14.50	1.44	43.2	0.12	0.92	Libre
Naranja seca	90	6.50	1.60	24.6	1.00	0.12	Libre
Naranja fresca	29.6	2.70					
Cascara de piña	13.8	7.50		50.49			
<b>Tubérculos</b>							
Yuca	35.2	2.60		32.7			
Malanga	32.7	1.40		35.8			



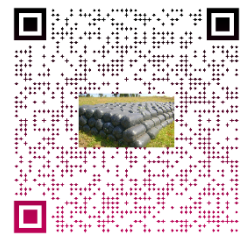
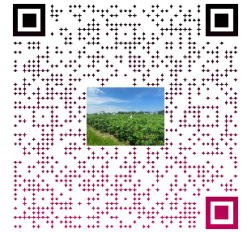
## ¿Cómo se puede complementar la alimentación del ganado bovino en las regiones Sur y Sureste durante la época seca?

Los forrajes conservados son indispensables para complementar la alimentación del ganado bovino durante la época de secas, que es cuando la cantidad y calidad del forraje disminuye. Los métodos de conservación de forrajes son:

**1. Ensilado.** Es el forraje producido después de un proceso de fermentación anaerobio (sin oxígeno) de los carbohidratos solubles (azúcares) por especies de bacterias que producen ácido láctico. De ésta manera el ácido acumulado en el forraje es el factor por el cuál se conserva el forraje y se evita su descomposición.

Se pueden ensilar todos los forrajes, tanto pastos como leguminosas, tubérculos como la yuca, y algunos subproductos como el bagazo de naranja. Cada uno de ellos requiere un proceso específico para lograr un ensilado de calidad.

En este apartado se describe el proceso para ensilar el pasto Taiwán, el mismo proceso aplica para todos los pastos y cultivos forrajeros como el maíz y el sorgo. Para el caso de caña de azúcar se comparte el procedimiento convencional.



17

### Procedimiento para ensilar pasto Taiwán

- *Corte y picado del forraje.* El corte debe ser entre los 45 y 55 días de rebrote, si se deja más tiempo disminuye considerablemente su calidad nutricional. El picado debe ser a un tamaño entre 1.5 y 2.5 cm para que se pueda dar adecuadamente la compactación.
- *Colocación en el silo y compactación.* Deben colocarse capas no mayores de 50 cm y apisonar para expulsar el aire, si no se compacta adecuadamente el forraje entra en descomposición.
- *Tapado del silo.* Tapar todo el forraje con un plástico, colocar peso para evitar que el aire lo levante y entre aire.
- *Destape y utilización del ensilado.* Después de 30 días puede utilizarse para alimentar al ganado, sólo destapar la zona donde se extraerá el forraje y tapar nuevamente después de utilizarlo.

### Procedimiento para ensilar forrajes (caña de azúcar, maíz, pastos, etc)

El proceso es similar al anterior con la siguiente modificación durante la colocación y apisonamiento.

- Colocar capas de 40 cm.
- Asperjar de manera homogénea toda la caña molida con una solución de urea al 10% (disolver 10 Kg. de urea en 90 litros de agua).
- Asperjar de manera homogénea un inoculante elaborado con yogurt natural (10 kg de yogurt natural en 200 litros de agua para 50 toneladas).
- Continuar con el procedimiento.

**2. Henificado.** El forraje cosechado se deshidrata al sol para bajar su contenido de humedad, de éste modo disminuye el riesgo de descomposición por hongos. Después del corte un forraje se henifica con 8 a 12 horas en el sol.

## ¿Cuál es la forma más eficiente para alimentar con forraje al ganado bovino de doble propósito?

### Alimentación en pastoreo rotativo

La alimentación debe basarse principalmente en forrajes y suplementar los nutrientes en los que los forrajes son deficientes, que pueden ser proteína, energía y minerales dependiendo de su calidad y disponibilidad.

Una forma eficiente de alimentar al ganado con forrajes es mediante el pastoreo intensivo rotacional. Consiste en asignar áreas de potrero para que los animales puedan pastar dos días como máximo en el mismo potrero. Este sistema permite que el animal tenga la oportunidad de cosechar la misma cantidad y calidad del forraje todos los días, de ésta manera consume mayor cantidad de nutrientes y aumenta su producción. Se basa en los principio de:

- **El tiempo máximo de ocupación de los animales en un potrero.** Una vez que el forraje ha sido cosechado por el animal, el nuevo rebrote aparece entre el segundo y tercer día, si el animal permanece más tiempo cosechará el nuevo rebrote y se deteriora la pradera. La recomendación es que los animales no permanezcan más de dos días en el mismo potrero.
- **Alta carga animal.** Debe ser tal que se los animales cosechen el 85% del forraje disponible durante el tiempo de ocupación.
- **Tiempo mínimo de recuperación.** Debe ser tal que la planta haya almacenado suficientes reservas y tenga la mayor producción. En los pastos tropicales es entre 25 y 35 días en el Período de lluvias y 40 a 55 días durante el período de secas.

*Para la asignación de las áreas de pastoreo se puede utilizar el cerco eléctrico, que permite mayor flexibilidad en la rotación de los potreros, es decir el tamaño de los potreros depende de la disponibilidad de forraje y la carga animal (Unidades Animal por ha). Para el diseño de los potreros considerar el acceso al agua y la forma del terreno (Figura 1).*

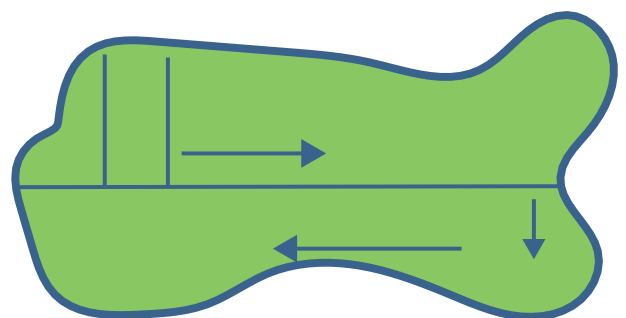
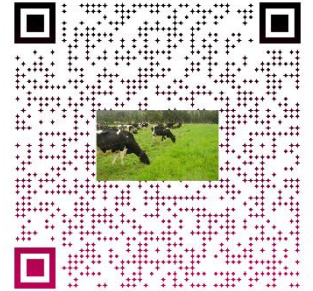


Figura 1. Asignación de áreas de pastoreo rotativo



## ¿Como es el manejo nutricional con pastoreo en las diferentes etapas productivas ?

El manejo nutricional en vacas en producción, secas y becerros se describen a continuación:

### 1. Manejo nutricional de vacas en producción.

El pastoreo de las vacas después del ordeño debe iniciar lo más temprano posible, debido a que el mayor consumo de pasto ocurre en las horas más frescas del día; entre las 6:00 y 10:00 am y entre las 3:00 y 6:00 pm.

- **Deben tener acceso a agua limpia todo el tiempo.**
- **Las vacas de mayor producción deben consumir el forraje de mayor calidad.** Es recomendable lotificar las vacas en producción, por lo menos en dos grupos, dependiendo el nivel de producción, por ejemplo: Grupo 1 (vacas de 6 litros en adelante); Grupo 2 (vacas con menos de 6 litros). Para el manejo del pastoreo, el grupo 1 inicia en el nuevo potrero hasta consumir aproximadamente el 50% de la disponibilidad de forraje, después pasan al siguiente potrero, y el Grupo 2 entra al primer potrero hasta dejar el 15% de forraje disponible. Este manejo permite cosechar de manera más uniforme el forraje y aprovechar con mayor eficiencia los nutrientes.
- **Suplementar con leguminosas o arbustivas forrajeras.** El objetivo es proporcionar proteína para complementar la deficiencia de los pastos. A las vacas de mayor producción (Grupo 1) es recomendable ofrecer entre 10 y 15 Kg de leguminosas o arbustivas forrajeras en fresco por vaca al día, o 2 a 3 Kg en heno dependiendo del nivel de producción. Se puede ofrecer en comederos después del ordeño al momento de amamantar a los becerros.
- **La suplementación con núcleos.** El objetivo es proporcionar los diferentes minerales en los que el forraje es deficiente, proporcionar nitrógeno (urea) y carbohidratos solubles (azúcares) para promover la fermentación del forraje en el rumen y mejorar la digestibilidad; también proporcionar proteína y energía complementaria a la vaca de acuerdo con los días en leche (DEL) y la producción. Debe estar diseñado de tal manera que la cantidad diaria que va a consumir la vaca aporte la cantidad requerida de minerales; además de nitrógeno, carbohidratos solubles y aditivos como el cultivo de levaduras. El Cuadro 4 muestra la proporción de ingredientes de las diferentes fórmulas.

Cuadro 4. Proporción de ingredientes de fórmulas para vacas en producción.

Ingrediente	Núcleo vacas (kg)	Bloque nutricional
Mezcla mineral	10	77
Maíz o sorgo molido	20	0
Urea	3	10
Cultivo de levaduras	0.5	0
Subproducto*	66.5	0
Melaza	0	10
Cemento	0	3
Aporte de nutrientes y costo		
Proteína (%)	18	29
Energía neta de lactancia (Mcal/kg)	1.42	0.14
Costo (\$/kg)	6.5	9.5
Cantidad a ofrecer		
Vacas de 3 a 6 litros por día	0.5kg	Libre
Vacas de 6 a 9 litros por día	1.0kg	Libre
Vacas de 10 a 13 litros por día	1.5kg	Libre
Vacas secas	0	Libre

\*subproductos: salvado de trigo, salvado de maíz, cáscara de naranja molida, harina de palmiste.

- **Suplementación con minerales.** Es recomendable suplementar a todo el ganado con una mezcla mineral que contenga los macrominerales y micro-minerales a libre acceso todo el tiempo.

No es recomendable mezclar los minerales con sal blanca porque aumenta la concentración de sodio y cloro; y disminuye la concentración de los demás.

No es recomendable ofrecer sal blanca a libre acceso porque el consumo excesivo de sodio aumenta el ritmo cardíaco del animal y aumenta su gasto de energía.

- **Suplementación con bloques nutricionales.**

El objetivo de suplementar con bloques es proporcionar al animal los minerales para corregir la deficiencia de los forrajes; también proporcionar nitrógeno (urea) y carbohidratos solubles (azúcares) para promover la fermentación del forraje en el rumen y mejorar la digestibilidad, por la cantidad de minerales que contiene, el aporte de energía es bajo. Se ofrece a libre acceso a todo el ganado, el consumo estimado en animales adultos es entre 200 a 300 gramos por día. En el cuadro 5 se describe el proceso de elaboración de bloques nutricionales.



Cuadro 5. En seguida se describe el proceso de elaboración de los bloque nutricionales.



25 kg de melaza de caña+ 40 kg de sorgo molido o material local + 15 kg de maíz quebrado + 10 kg de sal mineral + 5 kg de urea + 5kg de cemento.

Limpiar el lugar donde se mezclarán los ingredientes, luego se incorporan los ingredientes sólidos (uno por uno) y se mezclan. La melaza se incorpora al último.

Incorporar la mezcla en el recipiente entre 6 a 8 kg. Se deja reposar por 2 horas para lograr que fragüe.

Dejar secar por un período de 2 a 3 días.

Se puede administrar al ganado inmediatamente. Puede almacenarse por más de un año, en lugares protegidos (sombra, humedad) Con incorporación de cal para evitar contaminación por patógenos.

- **Suplementación con forrajes conservados.** Es recomendable para el período de secas, cuando el forraje en las praderas es escaso y de baja calidad. Los forrajes que se ofrece al ganado se describieron el Cuadro 3. La cantidad a ofrecer depende del déficit de forraje en la pradera y el nivel de producción. Cuando se suplementa con ensilado de maíz es recomendable también ofrecer un ensilaje de rastrojo o de pasto seco, 2 a 3 Kg. por vaca al día y núcleo o bloque nutricional para reducir el paso del ensilado a través del sistema digestivo de la vaca y mejorar la digestibilidad; de lo contrario la vaca presentará diarrea constante y se afecta la condición corporal.
- **Suplementación con ensilaje 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 6 muestra los ingredientes, la cantidad y la función en el proceso de ensilaje de esquilmos.

Cuadro 6. Ingredientes, cantidad y función del proceso de ensilaje de esquilmos (continua)

Ingredientes	Cantidad	Proporción	Función en mezcla
Esquilmo 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.

Cuadro 6. Ingredientes, cantidad y función del proceso de ensilaje de esquilmos (continuación)

Ingredientes	Cantidad	Proporción	Función en mezcla
Levadura	5 kg	0.25 %	Mejora la actividad ruminal.
Vinagre de alcohol	5.0 l	0.25 %	Reduce la fuga de amoníaco.
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 esquilmo, 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 esquilmo 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 amoníaco anhidro, que se formará a partir de la urea.
4. Para que el amoníaco 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.

## 2. Manejo nutricional de vacas secas

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.

- Fortalecer a la vaca con reservas para el parto y para el inicio de la lactancia.

Por eso, la alimentación debe considerar, además del pastoreo de gramíneas y leguminosas, la suplementación con núcleos o bloques de proteína, energía y minerales.

**¡Recuerda!**  
 Proporcionar los nutrientes requeridos a las vacas en las diferentes etapas productivas, son la base para mantener una condición corporal óptima, estimula la actividad reproductiva y aumenta la producción de leche de calidad.

**¿Qué es la Condición Corporal en vacas?** La Condición Corporal (CC) es el estado de carnes y reservas corporales de grasa que tiene la vaca en un momento determinado. La CC se basa en una escala que va de 1.5 a 5.0, donde 1.5 representa una vaca sumamente flaca y 5.0 una vaca gorda. Los valores óptimos o deseados se muestran en el Cuadro 7. Al parto es importante que la vaca logre una CC de 3.5; si es menor, la producción de leche disminuye, se aumentan los días de anestro y el inicio de la gestación, esto afecta de manera muy importante el siguiente parto (otra cría) y la siguiente lactancia.

Cuadro 7. Valores óptimos de condición corporal en vacas de doble propósito.

Etapa de desarrollo	Escala 1- 5
Al parto	3.5 - 3.75
Lactancia temprana	2 - 3
Media lactancia	2.5 - 3
Lactancia Tardía	3 - 3.5
Inicio de secado	3 - 3.5
Mitad del secado	3.5 - 3.75

**¡Recuerda!**  
 Para lograr la CC óptima en las diferentes etapas, es importante satisfacer la demanda diaria de nutrientes mediante la alimentación.

Escala de Condición Corporal

Escala	Condición Corporal
1	Emaciada
2	Delgada
3	Promedio
4	Grasosa
5	Obesa

### 3. Manejo nutricional de becerras

**3.1. Del nacimiento a los 7 meses de edad con destete a tres meses,** el becerro puede permanecer todo el tiempo con la madre para favorecer el consumo de leche; a partir del día 16 se recomienda el amamantamiento restringido, que consiste en permitir el amamantamiento, sólo por media hora al día, después del ordeño, en donde podrá consumir la leche residual y la contenida en un cuarto de la ubre.

Después del amamantamiento, becerro y madre se separan; el becerro permanecerá hasta el siguiente día en un potrero cercano al corral de manejo, con acceso a pasto de buena calidad, alimento iniciador (Cuadro 8) y agua limpia.

A partir de los 80 días de edad, es posible disminuir gradualmente la leche que se deja para el becerro, de esta manera disminuye la dependencia de la leche, aumenta el consumo de pasto y de alimento iniciador.

Del día 90 en adelante el becerro ya no consume leche, si el ordeño se realiza con el becerro al pie, este se acerca a la vaca y se le permite que amamante para estimular la bajada de la leche y a la vaca se le ordeñan los cuatro cuartos de la ubre.

Al finalizar el ordeño, el becerro regresa a su corral o potrero donde tiene disponible alimento, agua limpia y pasto. Este manejo se continúa hasta que la vaca termina el ciclo de lactancia que puede ser entre 6 y 8 meses, dependiendo del nivel de producción.

El alimento iniciador debe ofrecerse en pequeñas cantidades procurando que no haya desperdicio, la cantidad ofrecida y consumida aumenta de acuerdo con la edad del becerro.

Todo el tiempo los becerros deben tener disponibilidad de pasto de buena calidad, agua limpia y de preferencia permanecer en un potrero cercano al corral de manejo.

Ventajas del sistema con destete a tres meses:

- Se puede realizar el destete a tres meses de edad.
- Mayor ganancia de peso y peso vivo, de los cuatro a los 12 meses de edad.
- Mayor volumen de leche aprovechada por el productor de los cuatro a siete meses de lactancia.
- Mayor ingreso económico para el productor.
- Las vacas inician estro pos parto más pronto.

### **3.2. De 8 a 12 meses de edad**

La alimentación se basa en pastoreo intensivo rotacional y suplementación con núcleo para crecimiento (Cuadro 8).

El núcleo para crecimiento debe diseñarse para complementar los nutrientes que no son suministrados por el pasto, con la finalidad de cubrir la mayor proporción de nutrientes de los becerros en esta etapa y lograr la ganancia de peso



esperada, con este sistema puede esperarse ganancia diaria de 700 gramos por becerro al día.

En la etapa de 130 a 320 Kg se recomiendan dos tipos de alimento de crecimiento: (1) se ofrece de 130 a 200 Kg de peso vivo, y (2) de 201 a 320 Kg de peso vivo del becerro.

Siempre ofrecer el alimento en dos porciones, la mitad por la mañana (7:00 h) y la mitad por la tarde (14:00 h).

**Cuadro 8. Proporción de ingredientes, aporte de nutrientes, costo, consumo de alimento iniciador y núcleo para becerros en crecimiento.**

Ingrediente	Iniciador (Kg)	Crecimiento 1	Crecimiento 2
Subproducto*	22.0	30.0	40.0
Mezcla Mineral	3.0	7.0	7.0
Pasta de soya	24.0	13.0	4.0
Urea	0.5	1.0	1.5
Maíz o sorgo molido	50	48.5	47.0
Cultivos de levaduras	0.5	0.5	0.5
Aporte de nutrientes y costos			
Proteína (%)	18.6	16.3	14.8
Energía neta ganancia (Mcal/kg)	1.41	1.32	1.28
Costo (\$/kg)	8.01	7.77	6.76
Período	Nacimiento a 5 meses	130 a 200 kg de peso del becerro	201 a 320 kg del peso del becerro
Cantidad a ofrecer (k/día)	0.3 a 1.0	1.5	2.0
Suplementación a becerros con leguminosas forrajeras (kg base fresca por día)	1.0 a 2.0	2.5 a 3.5	3.5 a 6.0

\*Se puede utilizar cualquiera de los siguientes subproductos: salvado de trigo, salvado de maíz, cáscara de naranja molida, harina de palmiste.

**- Suplementación con leguminosas.** Dada la situación actual del incremento en el precio de los insumos para elaborar el alimento iniciador y los núcleos de crecimiento, es necesario rediseñar la proporción de ingredientes, específicamente reducir el uso de pasta de soya y granos molidos. Por lo anterior, el objetivo es complementar la deficiencia de proteínas del pasto y completar el requerimiento de 11 a 14% para lograr la ganancia de peso esperada con la producción de forrajes con alto contenido de proteína como las leguminosas forrajeras.



**¡Recuerda!**

La alimentación adecuada de las becerros en crecimiento permite realizar el destete a 90 días de edad, mejorar el peso a 7 y 12 meses de edad, mejorar la eficiencia reproductiva de las vacas y aumentar la rentabilidad.

## Capítulo IV. ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN EL TRÓPICO

La prevención y detección oportuna de enfermedades se basa en brindar las condiciones favorables para evitar las enfermedades más comunes de las regiones Sur y Sureste, implementando programas de vacunación, desparasitación, con el fin de mantener los parámetros productivos y reproductivos, y disminuir los costos por tratamiento.

### ¿Qué consideraciones hay que 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 puede generar algún problema de salud en los animales de la unidad o en el personal operativo.

#### Consideraciones para evitar problemas sanitarios

ALOJAMIENTO	AMBIENTAL	LIMPIEZA
Bebedores con suficiente agua limpia y fresca	Temperatura	Asear los corrales
Orientación adecuada para que se mantenga la ventilación en el alojamiento.	Lluvia	Limpiar herramientas
Lugares altos y secos	Viento	Eliminar desperdicios y excremento
Comederos para proporcionar alimentación balanceada, vitaminas y otros.	Radiación	
Manga para el manejo.	Pendiente	

Además, de tomar en cuenta estas consideraciones es importante realizar un diagnóstico para determinar el estado completo del animal; así como, la(s) causa(s) del problema, ya que existe una amplia gama de enfermedades, todas con algunas características en común, pero con tratamientos muy diferentes. Por esto, es importante conocer cuáles son las enfermedades más comunes en la zona.

#### Enfermedades más comunes en el Trópico

Tipo de enfermedad	Enfermedad
Parasitaria parásitos externos Garrapatas, ácaros	Anaplasmosis Sarna
Parasitaria Parásitos internos	Helmintiasis Fasciolosis
Gastrointestinales	Colibacilosis Salmonelosis Coccidiosis
Bacterianas	Brucelosis Tuberculosis Clamidirosis Clostridiosis
Respiratorias	Parainfluenza (PI3) Neumonías
Infecciosas	Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) Diarrea viral bovina (DVB) Leptospirosis
Otras	Rabia paralítica bovina Babesiosis bovina

## ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en el trópico?

**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 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.
- Pasteurizar el calostro y la leche de vacas positivas

**b.Clostridiasis.** Es un grupo de enfermedades tóxico-infecciosas, no contagiosas, producidas por bacterias anaeróbicas del género *Clostridium*, que se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza. Estas bacterias son capaces de vivir por mucho tiempo en el ambiente, por lo cuál están presentes en todos los establecimientos y además, muchas de ellas, están también presentes en el intestino de los animales.

### TRATAMIENTO

Sus signos clínicos evolucionan tan rápidamente que escasamente se pueden tratar con antibióticos, ya que, una vez instauradas el tratamiento es impráctico.

### DISEMINACIÓN

En el suelo  
En los corrales  
En el estiércol, etc.

### SIGNOS

Dependen del tipo de bacteria implicado o de sus toxinas producidas. En forma general se presenta:

- Fiebre elevada
- Falta de apetito
- Orina de color rojo oscuro
- Cojera aguda y espasmos musculares
- Rigidez localizada y letargo
- Muerte súbita (6 a 24 horas)

### PREVENCIÓN

La única manera de controlar estas afecciones es realizando la vacunación preventiva.

Existen varios tipos de vacunas y la elección es de acuerdo a la incidencia de afecciones que se desee prevenir.

**c. Rabia paralítica bovina (derriengue).** Es una enfermedad de origen viral aguda y mortal que afecta el sistema nervioso central, es causada por un virus del género *Rabdovirus*, y transmitida principalmente por el murciélago hematófago *Desmodus rotundus* (murciélago vampiro o vampiro común). Este padecimiento es considerado de alta importancia para la salud pública debido a que es una zoonosis.

#### TRATAMIENTO

No existe tratamiento y avanza de manera irreversible hasta provocar la muerte del animal.

#### DISEMINACIÓN

- Mordida del murciélago vampiro
- Contacto con saliva de animales infestados, ya sea por mordedura, contacto directo de mucosas o alguna herida en la piel.

#### SIGNOS

- 1) Pérdida de apetito, detención de la secreción láctea, inquietud, ansiedad, manifestación de temor y cambio en el comportamiento.
- 2) Fase temporal de excitación muy marcada; tras calmarse camina con dificultad, derrengando, hasta que ya no puede levantarse.
- 3) El animal convulsiona hasta que muere (esto pasa 4 – 6 días después de los primeros síntomas).

#### PREVENCIÓN

- Vacunar a los animales a partir de los 3 meses.
- Controlar el vector
  - Tratamiento directo al vampiro (eliminación de vampiros a partir de la captura y aplicación de un compuesto, al liberarlos contaminaran a su colonia con el compuesto).
  - Tratamiento de las mordeduras en el ganado (aplicación de un compuesto anticoagulante en las heridas causadas por el vampiro).
  - Tratamiento sistémico bovino (inyectar 5mg/kg de Warfarina vía intramuscular).

**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 Estreptomina; 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.



**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.

**f. Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR).** La IBR es causada por el virus herpesvirus 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.

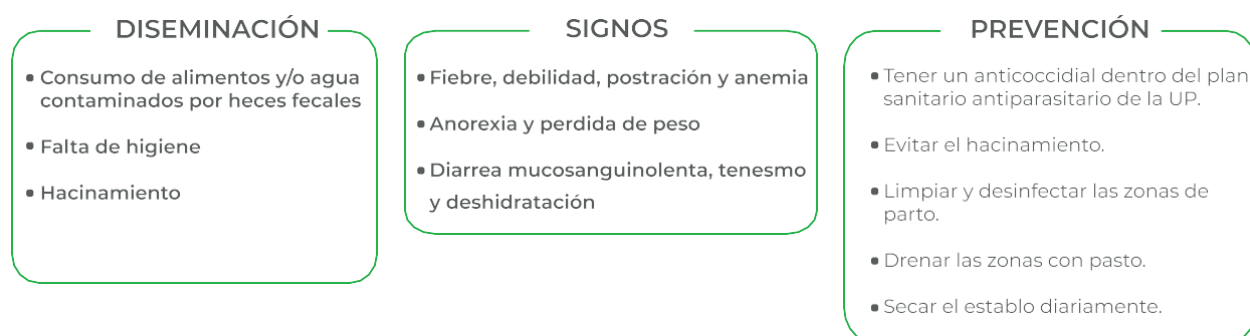
#### PREVENCIÓN

- 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.

**g. Coccidiosis.** Es una enfermedad que se presenta a nivel mundial y es provocada por microorganismos del género *Eimeria*. Afecta principalmente al ganado joven; sin embargo, el ganado adulto generalmente no sufre de la enfermedad y actúa como portador siendo fuente de infección para los animales jóvenes. Aquellos animales que se recuperan adquieren una inmunidad temporal a la especie que los infectó, presentando niveles de anticuerpos que pueden descender si el animal no se reinfecta.

#### TRATAMIENTO

- Existen diversos tratamientos para el control de la coccidiosis: fármacos terapéuticos, metafilácticos, sulfonamidas, diclazuril, toltrazuril, etc.
- En terneros también se recomiendan las aplicaciones de electrolitos, glucosa y antidiarreicos.



**h. Tuberculosis.** Es provocada por una bacteria llamada *Mycobacterium bovis* (M. bovis). Es una enfermedad zoonótica, siendo de las más problemáticas que enfrenta la ganadería nacional ya que, además de representar un riesgo para la salud animal, produce grandes pérdidas económicas y es uno de los principales obstáculos para la movilización y comercialización nacional e internacional de ganado. Las pérdidas económicas directas por tuberculosis en hatos bovinos consisten en:

- Pobre desarrollo de los animales.
- Disminución en la producción láctea (calculada en 17%).
- Menor producción de terneras (estimada en 15%).
- Animales desechados prematuramente.
- Pérdida de genética al desechar el pie de cría infectado.
- Costos sanitarios por manejo adicional.

La tuberculosis al igual que la brucelosis tiene presencia en todo el país y es atendida por la Dirección General de Salud Animal de SENASICA con la Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina sustentada con la norma NOM-031-ZOO-1995. La campaña exige la puesta en cuarentena en hatos infectados y sacrificio de animales reactivos a las pruebas diagnósticas, certificación de hatos libres de la enfermedad y seguimiento epidemiológico.

El manejo del hato infectado con tuberculosis o brucelosis consiste en:

- Detección y remoción de animales infectados.
- Prevención de la diseminación de la enfermedad.
- Revisar junto con el productor las posibles rutas de transmisión de la enfermedad en los hatos infectados.
- Debe romperse el ciclo de transmisión de la enfermedad.
- Agrupar por edad y clase de ganado.
- La protección de los recién nacidos y animales jóvenes de la exposición a los animales viejos.
- Alimentar a los becerros con calostro y leche pasteurizada.
- Eliminar todos los toros de cría tan rápido como sea posible y reemplazarlos por libres de la enfermedad.
- De ser posible recurrir a la inseminación artificial y utilizar semen de origen conocido.
- Considere el riesgo de mantener becerros de vacas con lesiones de Tuberculosis o positivas a brucelosis.

## **I. Parásitos comunes en la lechería tropical**

**h.1. Parásitos externos (mosca y garrapatas).** Los signos de este tipo de parásitos son:

- Heridas e irritación cutánea.
- Picor, caída del pelo.
- Pérdidas de productividad animal.

Entre los parásitos externos más comunes se encuentran las moscas y garrapatas, estos son insectos que chupan la sangre y pueden transmitir enfermedades. Se puede diagnosticar mediante exámenes epidemiológicos, diagnóstico clínico y análisis complementarios con exploraciones cutáneas.

**h.2. Parásitos internos.** Los signos de este tipo de parásitos pueden ser:

**a. Subclínico:** pérdida de productividad animal, disminución de producción de leche o ganancia de peso, reducción de la tasa de preñez.

**b. Clínico:** se puede diagnosticar con exámenes epidemiológicos e indirectamente con los datos de productividad animal. También se pueden realizar análisis complementarios como el conteo de huevos de los parásitos contenidos en las heces de los animales.

***Los tratamientos consisten en el suministro de antiparásitos los cuales deben contar con un programa de ciclos continuos. Se puede prevenir con el manejo adecuado de la rotación de pastoreo y exámenes de huevecillos por gramo (Hpg) periódicos antes de desparasitar.***

## ¿En qué consisten las buenas prácticas de vacunación?

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.



La vacunación debe manejarse con un programa de vacunas, el cuál considere las enfermedades de la región Sur y Sureste, así como los resultados del diagnóstico.

### Programa de vacunación

Enfermedad	Vacunación	Revacunación	Protección	Restricciones
Brucelosis	Becerras 4-6 meses, Dosis becerra.		Evitar abortos en el último tercio de gestación.	No vacunar hembras gestantes.
Leptospirosis	Animales mayores de 3 meses.	Cada 6 meses	Evitar reabsorciones embrionarias, fetos momificados, abortos en el último tercio de gestación.	Ninguna
Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) Diarrea viral Bovinia (DVB)	A partir de 3 meses de edad.	Cada 6 meses	Evitar reabsorción embrionaria, abortos entre el 5° y 8° mes de gestación y neumonía.	No vacunar con virus vivo animales gestantes.
Complejo respiratorio infeccioso	A partir de 3 meses de edad.	Cada 6 meses	Evitar neumonía.	Ninguna
Clostridiasis	A partir de 3 meses de edad.	Cada 6 meses	Evitar enfermedades causada por pierna negra, mal de paleta, etc.	Ninguna
Rabia paralítica bovina	A partir de 3 meses de edad.	Anual		Ninguna

### ¿Qué es el bienestar animal y por qué es importante?

El bienestar animal es el estado físico y psicológico del animal con respecto a su intento para adaptarse al medio. La falta de confort lleva consigo la aparición de estrés, siendo éste una respuesta biológica del animal a una situación que éste interpreta como amenaza (lo sea o no realmente) e incluye cambios fisiológicos (afectando al nivel y eficiencia de la producción, reproducción y otras funciones productivas) y etológicos.

El número de factores causantes de estrés en las vacas lecheras es numeroso, entre estos destacan los siguientes:

- Permanecer excesivo tiempo de pie (en la sala de espera al ordeño, en los pasillos, delante del comedero, etc.).
- Potreros inundados y/o con presencia de lodo.
- Comederos y bebederos sucios, vacíos o insuficientes .
- Pasillos ciegos y bebederos en rincones, que dificultan el libre movimiento de todas las vacas.
- Falta de sombra en los potreros.
- Sobreocupación (elevada densidad de animales).
- Malos tratos por parte del personal.
- Patologías.

Buena parte de las causas del no bienestar de las vacas lecheras se centra en los alojamientos y galeras, que se convierten en aspectos tanto más decisivos cuanto mayor es el nivel de intensificación productiva y, en consecuencia, pueden incrementar las interacciones negativas de los animales con este entorno tan próximo (alojamientos, otras vacas y el cuidador).

La aplicación de prácticas de manejo de los animales sensatas y sensibles, está relacionada principalmente con el buen estado de los animales, por lo anterior se diseñaron estrategias para lograrlo, siguiendo las siguientes directrices:

- Asegurarse de que los animales estén libres de hambre, sed y malnutrición, para lo cual es necesario calcular y diseñar una estrategia para abastecer alimento en cantidad y calidad para el ganado.
- Asegurarse de que los animales estén libres de incomodidades, para ello considerar el estándar de 15 m<sup>2</sup>/vaca de espacio en el corral, sin el empleo de ataduras ni restricciones físicas.
- Asegurarse de que los animales están libres de dolores, lesiones y enfermedades.
- Asegurarse de que los animales estén libres de temores. Se permite la socialización libre de los animales dentro del establo.



## Capítulo V. REPRODUCCIÓN

El principio de manejo reproductivo es lograr la preñez de las vacas antes de los 120 días postparto. Este principio se basa en el manejo reproductivo y nutricional de las vacas desde que los animales inician su actividad sexual hasta que vuelvan a gestar. Para lograrlo deben darse los cuidados durante el desarrollo de la becerria, el empadre, la gestación, el parto, postparto, período voluntario de espera, primer tercio de lactancia, celo y la gestación, y el período seco.

### ¿Cuáles son los parámetros reproductivos para las regiones Sur y Sureste?

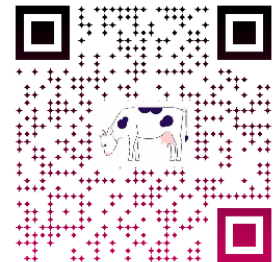
Los parámetros e índices productivos de los animales, se basan en valores ideales, que se logran con una buena nutrición, proporción de bienestar y una buena sanidad. Para las regiones Sur y Sureste, esta depende del tipo de cruce, las condiciones ambientales y la calidad de alimento

La variación de los valores de estos parámetros depende principalmente del manejo reproductivo, sanitario y nutricional. Existen tres escalas: (1) ideal, (2) normal, (3) problema.



#### ¡Atención!

Con buenas prácticas de manejo se puede lograr el estro postparto en menor tiempo



#### Parámetros en novillonas

Parámetro	Ideal	Regular	Problema
Intervalo entre partos	12 meses	14 meses	Mayor a 14 meses
Días abiertos	90	120	Mayor a 140
Servicios por concepción	1	15	Mas de 1.75
Intervalo post parto primer servicio	60 días	70 días	Mayor a 70 días
Concepciones a primer servicio	60 %	55 %	Menor a 55 %
Concepciones a segundo servicio	80 %	75 %	Menor a 75 %
Concepciones a tercer servicio	100 %	85 %	Menor a 85 %
Expulsión placenta	2 horas	6 horas	Mas de 24 horas
Retorno al estro post parto	24 días	45 días	Mayor a 70 días
Retención placenta	0	5-15 %	Mayor a 15 %
Abortos	0	Menor a 5 %	Mayor a 5 %
Anestro + de 60 días post parto	0	2-5 %	Mas del 6 %
Quistes ováricos	0	5-10 %	Mas del 10 %
Vacas preñadas %	70 %	60 %	Menos de 55 %
Vacas secas %	8.3 %	8-10 %	
Vacas desecho año %	30 %	40 %	Mayor a 40%
Período de balance energético negativo	80 DEL*	100 DEL*	Mas de 120 DEL
Relación con el manejo de nutrición	Excelente	Normal	Mala

\*DEL: días en leche

## ¿Qué cuidados se deben dar en el período seco?

El período seco es el tiempo de descanso y recuperación de la ubre, en el cuál debemos de poner especial atención en los cambios que se pudieran dar.

Este empieza a los 7 meses de gestación, durante este período se debe dar una dieta con mayor concentrado y menos fibra, con el fin de proporcionar mayor contenido de proteínas, energía digestible, vitaminas y minerales, ya que el consumo de materia seca es menor.

### Período seco

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



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



El **rumen** vuelve a su **tamaño normal**.



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

**Duración máxima de un mes y medio a dos meses.**

Proporcionar una alimentación adecuada durante este período es importante para lograr un buen desarrollo del feto y la síntesis del calostro.



#### ¡Atención!

Alimenta adecuadamente a las vacas durante las tres últimas semanas previas al parto

## ¿Porqué es conveniente dar una nutrición adecuada durante el período seco?

01

Fortalecer físicamente a la vaca.

02

Mejorar la concentración de nutrientes en el calostro.

03

Readaptar y desarrollar las bacterias del rumen.

04

Disminuir la incidencia de patologías al parto, para que la vaca produzca más leche.

05

Equilibrar el estatus hormonal de la vaca y regular lo más rápido posible su actividad reproductiva.





## ¿Qué es el balance energético negativo?

### Balance negativo



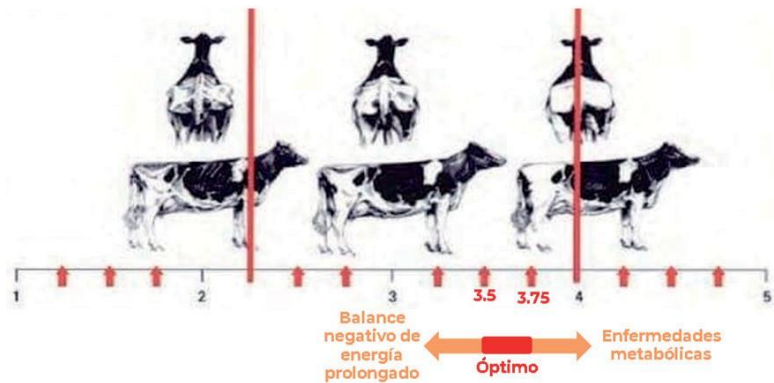
Presente en el primer tercio de lactancia.

- **Peso** (consume sus reservas: energías, proteínas y minerales)
- +** **Demanda de nutrientes por producción de leche** (supera al consumo).

El balance negativo de energía es el déficit de energía entre el consumo de energía que ocurre en el postparto, ya que la vaca sufre de cambios anatómicos (reducción de la capacidad ruminal) y fisiológicos (cambios hormonales) que limitan el consumo, al mismo tiempo que existe una mayor demanda de energía para la síntesis de leche.

En el primer tercio de lactancia se debe tratar de mantener a las vacas con una condición corporal de 2.5 o más.

Este desbalance energético se presenta en todas las vacas lecheras durante las primeras semanas de lactancia, resultando que la mayoría de ellas lo soportan sin desarrollar enfermedades del postparto.

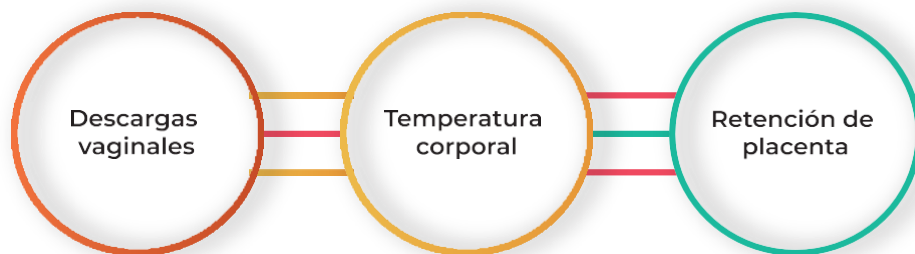


### ¡Importante!

En el primer tercio de lactancia NO sacrifiques la calidad de la alimentación de las vacas. Puedes tener una mejor calidad de leche y saldrá más rápido del balance negativo de energía. Puedes reiniciar más rápido la actividad reproductiva.

## ¿Qué se debe revisar durante el postparto?

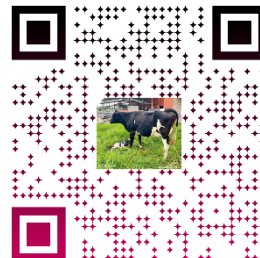
Después del parto es importante revisar a las vacas durante los primeros 10 días, poner atención en la descarga vaginal, retención de placenta y la temperatura corporal.



En caso de moco con pus, se recomienda lavar con una solución salina con oxitetraciclina.

Incrementa cuando existen infecciones uterinas. Es recomendable consultar a un técnico o médico para que realice un diagnóstico.

Incrementa cuando se da asistencia al parto o partos gemelares. Provoca problemas metabólicos (hipoglucemia, hipocalcemia, etc.)



## ¿Qué es el período voluntario de espera y por qué es importante llevarlo a cabo?

El período voluntario de espera es el lapso de tiempo en que la vaca no debe tener monta o servicio, para que la vaca se recupere físicamente. Para ello debe considerarse un período de 50 a 60 días, pues mayor a este período influirá en la producción de leche, por lo general se requiere que la vaca empiece a ciclar lo más pronto posible.

- A** Tiempo de espera: 50 a 60 días.
- B** NO puede ser montada ni inseminada antes, aun si entra en celo.
- C** Cuando termine el período voluntario estar pendiente del celo.
- D** Se recomienda usar crayón o marcador para identificar las vacas que están en celo.

Sí a los 28 días entra en celo  
DEJALO PASAR

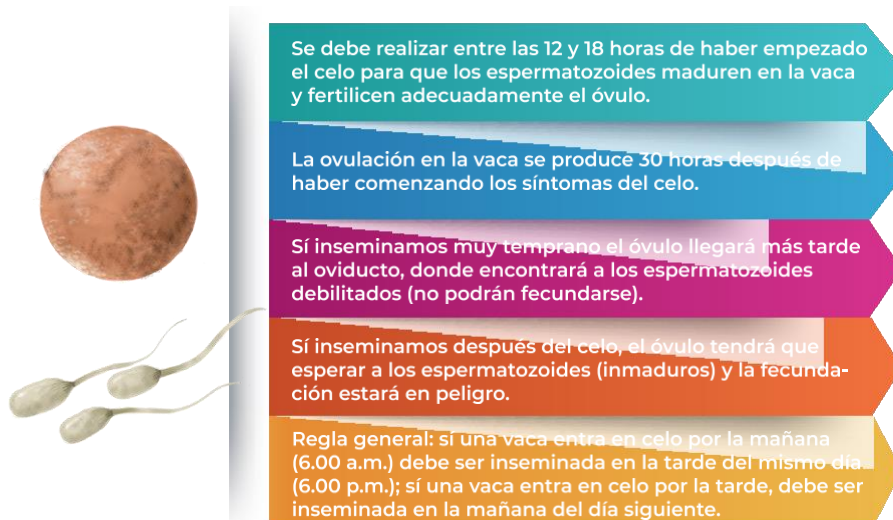


### ¡Importante!

El productor debe tener el control del toro, por lo que solo hasta los 50 días postparto puede permitir que este con las vacas

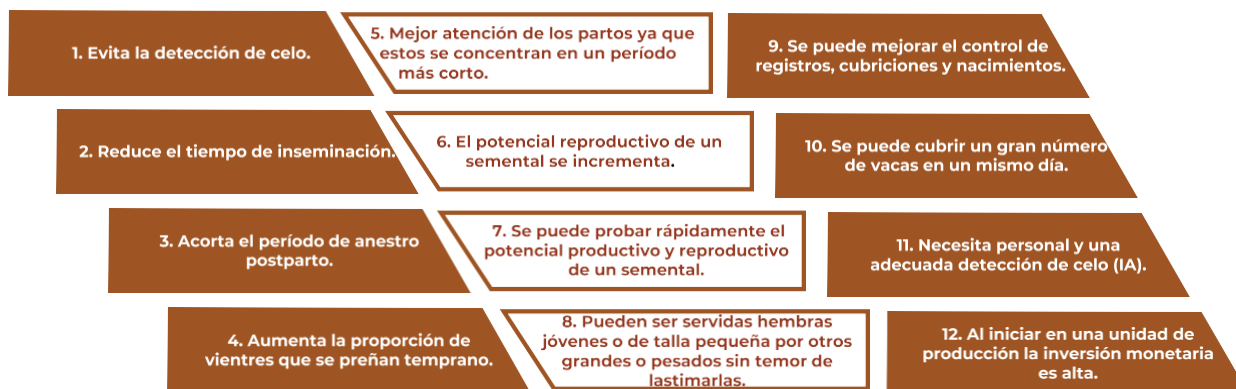
## ¿Qué es la inseminación Artificial (IA)?

Es una técnica que aporta al mejoramiento genético y en los índices productivos. Existen algunos factores que afectan la eficiencia de la técnica, como el momento óptimo para su realización, por lo cual se deben de tomar en cuenta las siguientes consideraciones:



Los resultados de la IA dependen de una eficaz detección del celo, 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.*

## ¿Cómo detectar a la vaca en celo?

El celo es el período en el cuál la hembra es receptiva sexualmente (apareamiento). Para detectar este período se puede usar el crayón marcador.

El crayón es usado para marcar el lomo de las vacas , cuando estas marcas se atenuan indica que la vaca esta siendo montada, por lo tanto ya esta en celo.

Algunas veces a pesar del constante monitoreo, no se manifiestan los signos asociados al estro, esto se debe a factores como el estrés por las condiciones ambientales (lluvia, lodo, etc.), factores propios de la vaca o factores externos.



## ¿Por qué es importante confirmar la gestación?

El método más utilizado para la detección de gestación es la palpación rectal que se realiza de 40 a 45 días posteriores al último servicio (monta o inseminación) cuando no ha habido repetición del celo.

*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.

### Métodos



- Palpación rectal
- Ultrasonografía
- Detección de progesterona en sangre
- Detección de progesterona en leche

### Características

- ✓ Que posibilite el diagnosticar la gestación en etapas tempranas.
- ✓ Que tenga la máxima confiabilidad posible.
- ✓ No dé falsos positivos ni falsos negativos.
- ✓ Que determine la edad del feto y su viabilidad.



## ¿Qué es y porqué se presenta el anestro postparto?

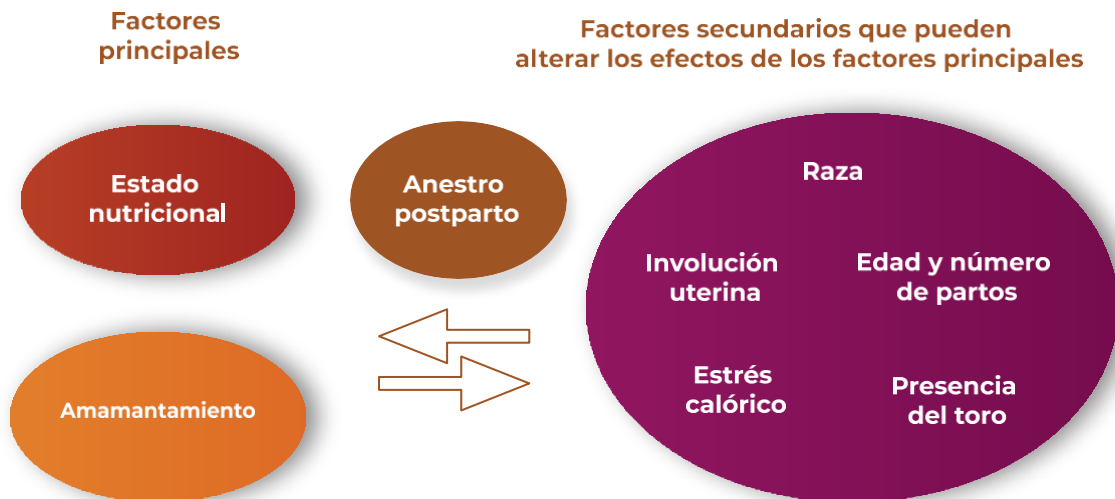
Es el período después del parto durante el cual las vacas no muestran señales-conductuales de estro. Esto puede deberse a varios factores, entre otros, enfermedades, desnutrición, balance negativo de energía prolongado, amamantamiento continuo con la presencia del becerro. Este último, inhibe la secreción de la hormona folículo Estimulante (FSH), cuya función es estimular la maduración de los folículos para después ovularlos.

En las regiones Sur y Sureste se maneja el amamantamiento restringido, esta práctica consiste en separar al becerro de su madre durante la mayor parte del día, el becerro se amamanta como máximo cuatro horas. Establecer este tipo de manejo del becerro permite que la vaca entre en calor más rápidamente y aumenta la producción láctea.



### ¡ATENCIÓN!

Para lograr un buen amamantamiento restringido se debe disponer de un lugar adecuado para mantener al becerro en confinamiento, con suficiente agua y alimento de acuerdo con su edad.



## Capítulo VI. CRIANZA DE REEMPLAZOS

La crianza de reemplazos tiene como principio lograr que las vaquillas tengan su primer parto a los 30 meses de edad e incrementar la producción de leche en la primera lactancia. Este principio se basa en el manejo de la vaca al parto, las becerras al nacimiento, al destete, a los seis meses y de los seis meses al parto.

### ¿Cuáles son las recomendaciones para preparar a la vaca al parto?

El ciclo productivo de la leche comienza con el parto, lo que lo vuelve el acontecimiento más importante y delicado, para lo cual existen algunas recomendaciones.

#### Recomendaciones para preparar al parto



La vaca próxima al parto debe alojarse en un potrero pequeño.

01

El potrero debe estar libre de maleza y sin zonas lodosas donde el becerro recién nacido o la madre puedan atascarse.

02

El potrero debe ser cercano a las instalaciones, para una fácil y frecuente observación.

03

Supervisar por lo menos tres veces al día para verificar la proximidad del parto e identificar y resolver los posibles problemas.

04

Solo se le ayudará a la vaca en parto si el becerro presenta mala posición o si es muy grande para la anchura pélvica de la madre.

05

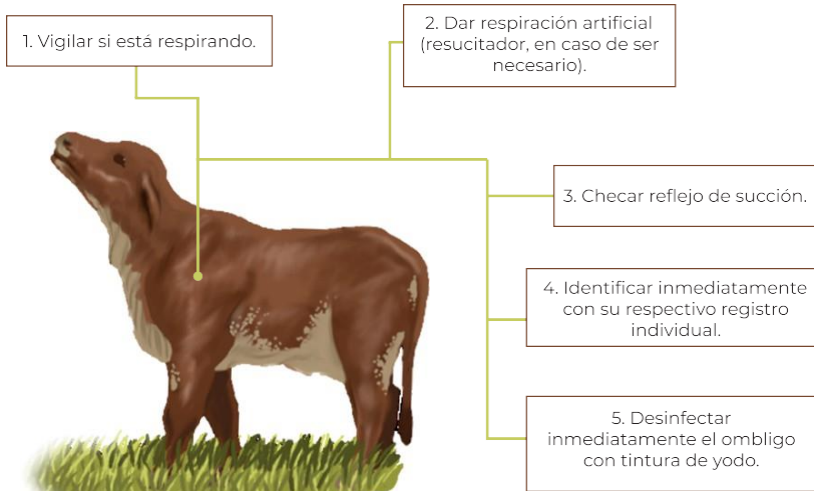


#### ¡ATENCIÓN!

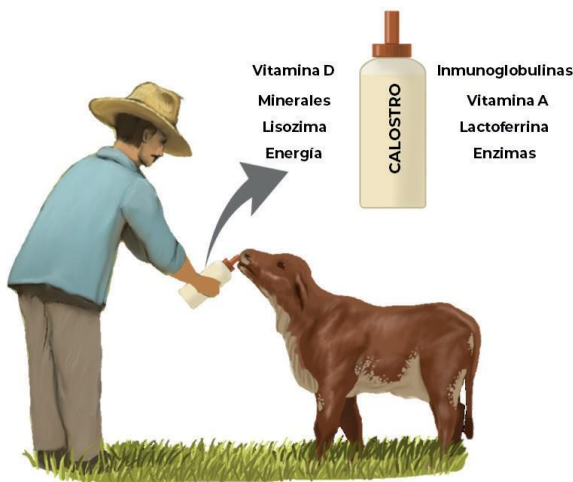
La limpieza es importante, tanto la ubre como el lugar donde se hará el parto, para evitarla entrada de bacterias a los intestinos de la cría antes de que pueda consumir calostro.

### ¿Cuál es el manejo de las becerras al nacimiento?

En cuanto la becerro nace es necesario que sea revisada inmediatamente, debido a la posibilidad de muerte por asfixia que pueda sufrir por diferentes motivos. Después de eso, la becerro recién nacida debe alimentarse con calostro para lograr inmunidad; sin embargo, esta puede ser afectado por diversos factores.



## Factores que afectan la transferencia de inmunidad



Además, de observar que la becerria tome su calostro inmediatamente después de nacer, también es conveniente realizar una prueba de refractómetro para determinar la cantidad de proteínas absorbida por la becerria. pregunta a tu técnico por esta prueba.

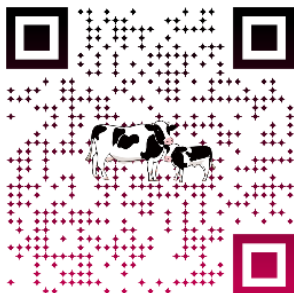
## ¿Cuál es el manejo de las becerrias del nacimiento al destete?

Se maneja con una dieta de leche, que luego será sustituida paulatinamente por alimento sólido, dejando el consumo de agua a libre acceso.

### ¡ATENCIÓN!



- Establece rutinas de administración de leche.
  - Mantén limpio todo el equipo (botes, tinas, tanques, etc.).
  - Mide el consumo de alimento.
- Consulta a tu técnico por las características de un buen alimento iniciador.



### Tipos y períodos de alimentación

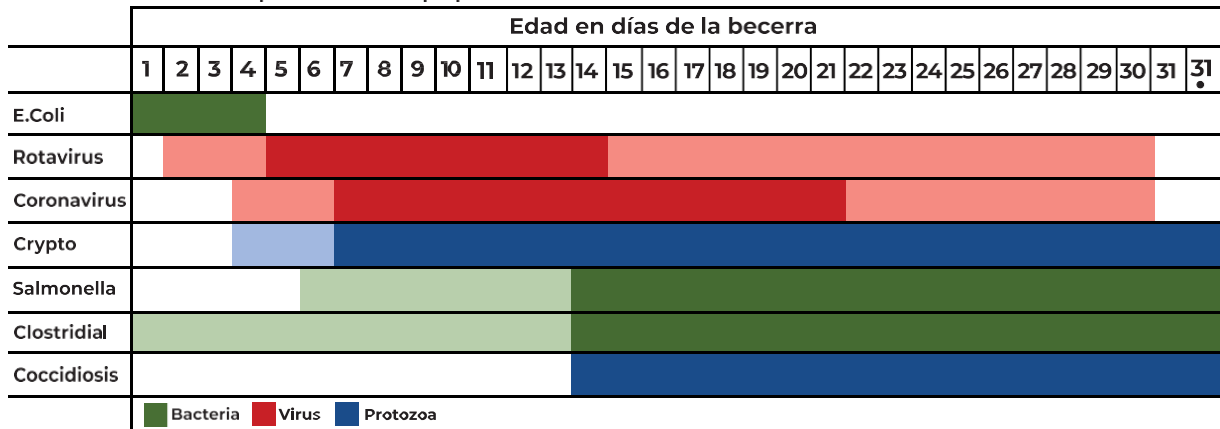
EDAD	CONSUMO DE INICIACIÓN	Forraje
0-3 días	Calostro	
3-7 días	0.050 kg/d	
2 semanas	0.100 - 0.25 kg/d	
3 semanas	0.25 - 0.35 kg/d	
4-5 semanas	0.5 - 0.7 kg/d	< 0.25 g**
6-8 semanas	0.7 - 1.0 kg/d	< 5 % MS*
8 semanas	Mínimo 1.0 Kg/d	< 5 % MS*

A más tiempo, menos leche y más proteína



Además, es recomendable monitorear las excretas de las becerras durante el primer mes, puesto que, si presenta diarrea, está puede ser infecciosa y ocasionada por algún agente patógeno. En el cuadro 9 se muestra la edad en días a la cual la becerria es más propensa a infectarse con los patógenos. Aunque los signos clínicos sean más probable de observar en esa edad (color más oscuro), la enfermedad puede ocurrir fuera de este período de tiempo (colores claros).

Cuadro 9. Días en los que la becerria es propensa a infectarse.

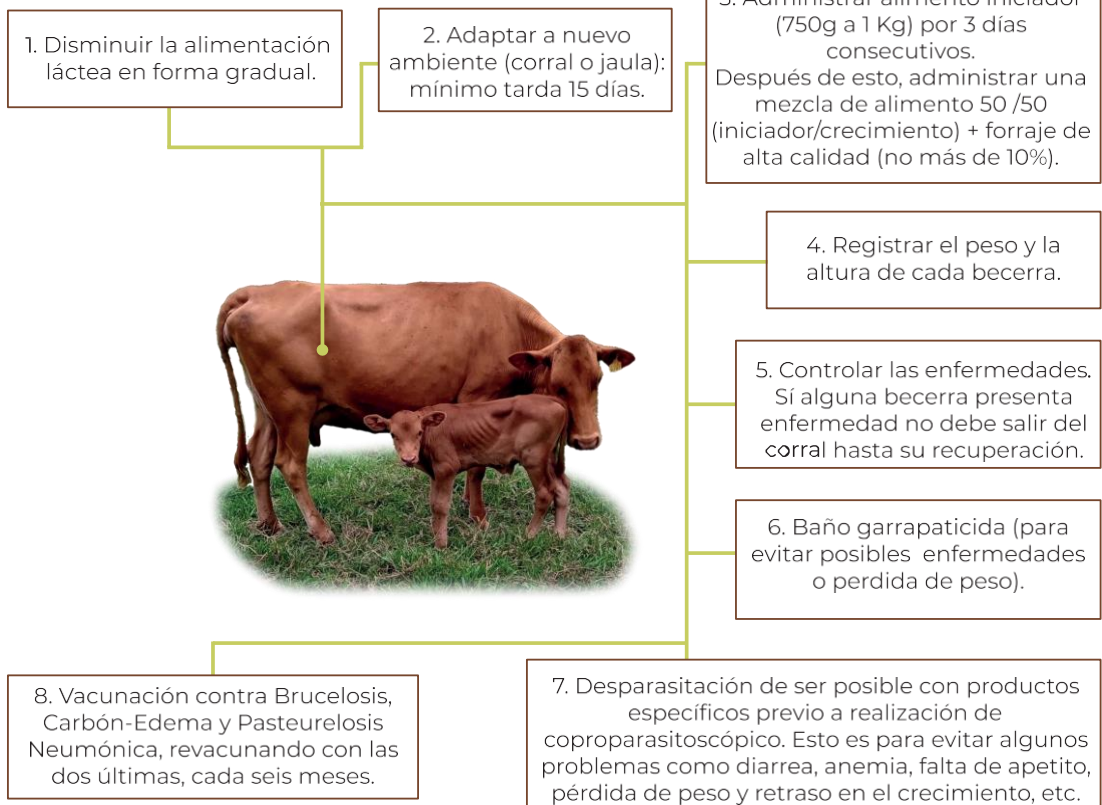


\*Chart courtesy of West Point Farm Vets

## ¿Cuál es el manejo de las becerras del destete a los seis meses?

El manejo del destete se da entre 60 y 90 días, este consiste en generar todas las condiciones ideales para la adaptación de la becerria a la alimentación con pastos y forrajes.

### Manejo de las becerras del destete a los seis meses





Durante este período se debe mantener el control de diversas actividades de rutina, con el fin de que la tasa de mortandad sea mínima. La tasa de mortandad es un parámetro para medir la eficiencia de la crianza de becerros de reemplazo.

#### PARÁMETRO A MEDIR EN LA CRIANZA

- Mortandad de becerros al nacimiento (preferiblemente <5%)
- Mortalidad y deshecho de becerros en la etapa de lactancia (1 – 60 días) <3%
- Al destete (entre los días 56 y 60) debe **pesar en promedio 54 – 73kg** y tener un **GDP de 0.77 – 0.91kg**.

*Estos parámetros están basados en un desarrollo ideal de las razas y cruas promedio a nivel nacional.*

#### Consideraciones de las actividades de rutina y parámetro de mortalidad durante la crianza

#### DEL 75 A 120 DÍAS

- Permanecen en el potrero durante 1 ½ meses.
- Se les administra de 2 – 3kg de alimentos repartido en 2 períodos del día.

#### ACTIVIDADES DE RUTINA

- Vacunar
- Descorne

#### INSTALACIONES PARA EL DESTETE

- Corral de manejo con manga
- Potrero exclusivo para becerros (os)
- Área de comedero y bebedero techados

#### DATOS PARA REGISTRAR

- Evaluación de peso y altura al destete
- Evaluación mensual de los resultados
  - Control de tratamientos y costos
  - Consumo de alimento
  - Consumo de leche
- Inventario de los animales
- Datos de mortalidad

## ¿Cuál es el manejo de las becerros de los seis meses al inicio del empadre?

Durante este período se pueden diferenciar dos etapas, la de crecimiento y desarrollo que requiere manejar diferentes parámetros de medición, actividades de rutina e instalaciones. Al período de 7 a 14 meses se le denomina etapa de crecimiento, durante el cuál es necesario monitorear constantemente la ganancia en peso. Contar con la información de peso y altura permite determinar las raciones de alimento y lograr los parámetros ideales durante la etapa de crecimiento.

#### Parámetros de medición

- Mortalidad de becerros en crecimiento (<1%).
- Debe tener una **GPD promedio de 1 a 1.3kg**.

#### Instalaciones

- Bebederos con capacidad de 125 litros y una altura de 50cm.
- Comedero de 50cm por animal
- Restringir la entrada de ganado adulto.
- Contar con bioseguridad.

#### Datos para registrar

- Consumo de alimento.
- Control de tratamiento y costos.
- Evaluación de peso y altura.
- Datos de mortalidad
- Evaluación mensual de resultados.

#### Actividades de rutina

- Control de vacunación.
- Limpieza en todos los ambientes.



#### ¡ATENCIÓN!

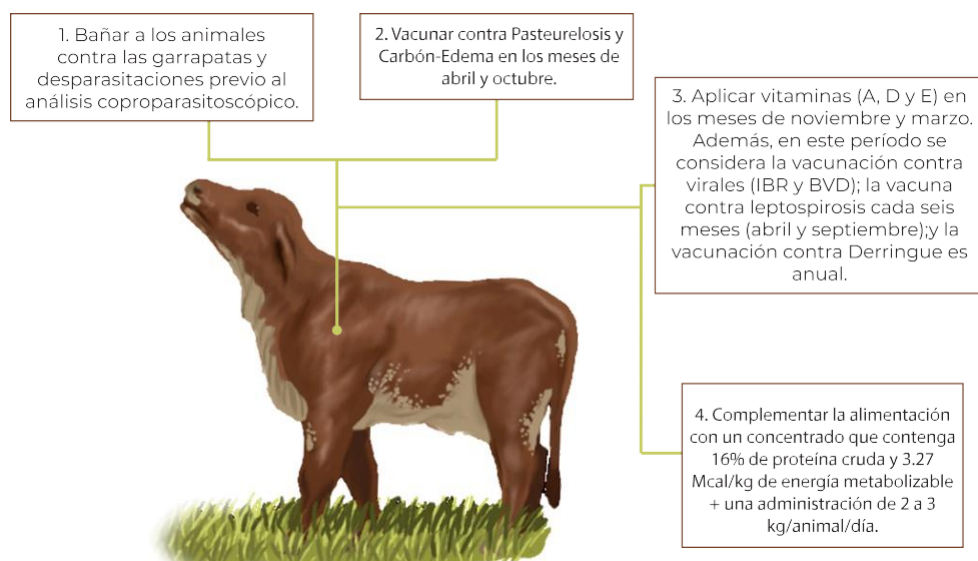
Se sugiere que las raciones de alimento se determinen por un especialista de acuerdo con los registros de peso y altura.

Al período de 15 a 30 meses se le denomina etapa de desarrollo, en el cuál es importante monitorear constantemente la ganancia de peso; así mismo, es indispensable mantener el confort para obtener vaquillas con parámetros ideales para realizar su primer servicio e iniciar la producción de leche.

Durante la etapa de desarrollo se logran vaquillas listas para el primer servicio. A pesar de cumplir todos los indicadores, siempre existe un riesgo de que se deban descartar porque no quedan preñadas. Para ello se procede a dar oportunidad con dos inseminaciones artificiales (IA) o dos montas naturales. Una vez preñadas, el manejo reproductivo en vaquillas gestantes se limita a una palpación rectal a los cinco meses de gestación para verificar el buen desarrollo del producto, se recomienda que esta práctica la realice un técnico que maneje prácticas reproductivas (Román, 2006; Román *et al.*, 2006 y SAGARPA, 2005).



Durante esta etapa de desarrollo se deben tomar en cuenta las consideraciones siguientes:



## Capítulo VII.- ADMINISTRACIÓN

La administración en una Unidad de Producción de Leche (UPL) consiste en tomar decisiones constantemente, estas se basan en mantener o mejorar el funcionamiento de la UPL para lograr una producción de leche satisfactoria.

Las decisiones pueden ser desde comprar insumos, vacunar, monitorear la mastitis en diferentes períodos, vender un animal o conservarlo por más tiempo, dar valor agregado a la producción, invertir en instalaciones o tecnologías, entre otras actividades que influyen en la producción y calidad, de la leche.

Para lograr una administración se debe considerar que las decisiones generen cambios que valgan la pena, es decir que estos cambios generen ganancias, de no darse el caso debe ajustarse y optar por otras opciones.

### ¿Qué se debe considerar para tomar una decisión que genere ganancias en la UPL?

Se debe considerar los objetivos a corto, mediano y largo plazo, estos aportarán a visualizar la proyección de las actividades a implementar, mejorar o sustituir para lograr ganancias económicas en la UPL.

**A corto plazo**, puede realizarse cambios en actividades del día a día, con el objetivo de lograr implementar actividades o prácticas, de bajo costo, que contribuyan a mejorar la producción o calidad, de la leche.

**A mediano plazo**, puede proyectarse aumentar la producción de leche y cumplir con los requerimientos de calidad, con el objetivo de abastecer al mercado que se está analizando vender.

**A largo plazo**, puede reflexionarse a cerca de dejar de venderle al quesero o a Liconsa, con el objetivo de alcanzar el precio de garantía de 10 pesos/litro de leche, de forma constante.

Luego de realizar la proyección de los objetivos a corto, mediano y largo plazo, se debe analizar los resultados de las decisiones tomadas, para ello es fundamental llevar un registro de todas las actividades que se realizan en la unidad de producción de leche, este registro se puede incorporar en una libreta o bitácora.

### ¿Cómo empiezo a registrar información?

- Seleccionar que integrante de la familia o del grupo que atiende el rancho, será responsable de llevar el registro en la bitácora o libreta. Se recomienda integrar a esta actividad a los jóvenes, ellos son excelentes aliados para registrar la información.

- Identificar a los animales. Es importante que cada animal cuente con una identificación para que la información sea confiable. En el ganado bovino es obligatorio identificar a cada animal con el arete oficial del SINIIGA (Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado).
- Seleccionar la herramienta en donde vamos a empezar a registrar la información, si vamos a iniciar con esta tarea, una libreta es perfecta, también el Técnico de la Estrategia de Acompañamiento Técnico puede sugerir algunos formatos.
- Registrar información, este 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.

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.

(INIFAP, 2010)

## ¿Qué información debo registrar?

La información a registrar puede ser de diversas actividades, las más importantes son:

**a. 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, o 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	





## ¿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.
- Período de espera voluntaria después del parto, pueden ser menores a los 60 días.

**b. 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.

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

**d. 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 las actividades, 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.
- Costos de adquisición de maquinaria y equipo (si son adquiridos a crédito, se registran las mensualidades o cuotas).
- 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 servicio pagado**

**e.Ingresos.** La mitad de la libreta 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**

**Utilidad = Ingresos totales – 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.

El análisis de los costos de alimentación e ingresos se puede realizar a través del cálculo del indicador CASI (Costos de Alimentación Sobre Ingreso).

## ¿Cómo calcular e interpretar el CASI?

### Cálculo del costo de alimentación

Este cálculo se realiza de manera participativa con el productor, y consiste en pesar los ingredientes de la dieta para conocer lo que realmente se le está proporcionando a cada animal en las diferentes etapas productivas. En el caso de unidades de producción en trópico, se trata de saber cuánto se les proporciona de concentrado a las vacas que se ordeñan, si se les brinda sales minerales y para el caso del costo del pastoreo hay que asignarle un valor considerando el costo por renta de potrero por cabeza y por día de pastoreo.

A continuación se muestra un ejemplo de los costos de alimentación:

### Costos de Alimentación

Ingrediente	\$/kg	Kg/v/día BH	\$/ración
Concentrado	7.75	2	15.50
Minerales	22.5	0.100	2.25
*Pasto estrella (\$/cab/d)	10.50	-----	10.50
<b>Total Costo Alimentación (\$/vaca/d)</b>			<b>28.25</b>

\*El valor asignado para el caso de pastoreo es el costo de la renta por cabeza por día de pastoreo

En seguida 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:

- El manejo de la unidad de producción para que las vacas expresen su máxima producción.
- El canal de comercialización.

El valor de la producción (\$/v/d) se calcula multiplicando la producción de leche por el precio de la leche, tal como se muestra en la tabla siguiente.

### Valor de producción de leche

LOTE	GENERAL
Producción de leche, l/v/d	6.0
Precio/litro, \$	7.40
<b>Valor de la producción, \$/v/d</b>	<b>44.4</b>



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

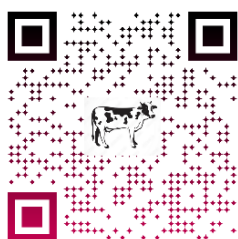
LOTE	GENERAL
Costo de alimentación	28.25
Valor de la producción, \$/v/d	44.4
<b>Índice CASI, %</b>	<b>63.62</b>

En este ejemplo, el productor está destinando el 63.62% de los ingresos obtenidos por la venta de leche en alimentar a las vacas en producción. El valor óptimo del índice CASI es cuando este se aproxima al 50%, con este valor se podría obtener una mayor utilidad neta por la actividad, 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%.

Cuando se tienen valores del CASI por debajo del 50% se recomienda revisar la calidad de la alimentación proporcionada, ya que es probable que no se les esté brindando los nutrientes necesarios.

**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**



## VIII.- GLOSARIO

**Aminoácidos:** Ácido orgánico que contiene los grupos carboxilo y amino, unidades a partir de las cuales se construyen las proteínas. De los 20 aminoácidos que constituyen las proteínas, algunos no son sintetizados por el organismo, pero deben aportar en la dieta. Son los llamados aminoácidos esenciales: la leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina.

**Células somáticas:** El término “células somáticas” o “Conteo de Células Somáticas - CCS” indica una concentración de los diferentes leucocitos y células epiteliales en un mililitro de leche. Esta cantidad debe ser mínima pues siempre existe un pequeño número de células que se desprenden del epitelio de la glándula mamaria.

**Hacinamiento:** Acumulación de animales en un mismo lugar, que no está físicamente preparado para albergarlos.

**COFOCALEC:** Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados, A.C.

**Emulsión:** Unión más o menos homogénea de dos líquidos inmiscibles, es decir, que no se mezclan totalmente el uno con el otro. Las emulsiones consisten en la dispersión de un líquido en otro, ambos en diferentes fases líquidas.

**Inocuidad:** Ausencia de peligro en los alimentos a niveles seguros y aceptables, que puedan dañar la salud de los consumidores.

**INIFAP:** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

**Lípidos:** Sustancias de los seres vivos que se disuelven en solventes apolares, como el éter, el cloroformo y la acetona, y que no lo hacen de manera perceptible en el agua. Las funciones de los lípidos son variadas. Hay de dos tipos: a) Lípidos simples: Acilglicéridos (monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos) y b) Lípidos complejos (fosfoglicéridos, esfingolípidos y ceras).

**Propiedades Organolépticas:** Características que se perciben a través de los sentidos (gusto, vista, olfato y tacto) y que en algunos alimentos están mucho más presentes que en otros. Las cuatro propiedades organolépticas principales de los alimentos son calor, sabor, olor y textura.

**pH:** Abreviatura de Potencial Hidrógeno. Este parámetro se utiliza para medir la acidez o alcalinidad de las sustancias. El valor del pH es muy importante; ya que muchas enzimas, moléculas y procesos celulares necesitan un pH específico para su funcionamiento óptimo.

**Postración:** Estado de abatimiento o decaimiento en que se encuentra un animal por causa de una enfermedad.

**Prevalencia:** Medida del número total de animales en un grupo específico que tienen (o tuvieron) cierta enfermedad, afección o factor de riesgo en un momento específico o durante un período determinado.

**Tenesmo:** Necesidad constante de defecar, aunque los intestinos ya estén vacíos. Esto puede estar acompañado de dolor, cólicos y esfuerzo para defecar.

**Zoonosis:** Enfermedad infecciosa que ha pasado de un animal a humanos. Los patógenos zoonóticos pueden ser bacterias, virus, parásitos o agentes no convencionales y propagarse a los humanos por contacto directo o a través de los alimentos, el agua o el medio ambiente.









**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



**Producción**  
para el *Bienestar*

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