

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES**



**PLAN DE MANEJO SUSTENTABLE DE UN ESTABLO
LECHERO**

Por:

Leonardo Daniel Galván Molinero

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el
Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Noviembre de 2019

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

PLAN DE MANEJO SUSTENTABLE DE UN ESTABLO LECHERO

Por:

Leonardo Daniel Galván Molinero

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

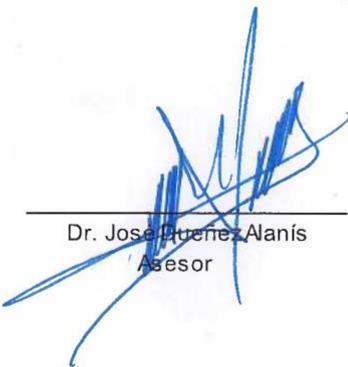
Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

APROBADA POR:



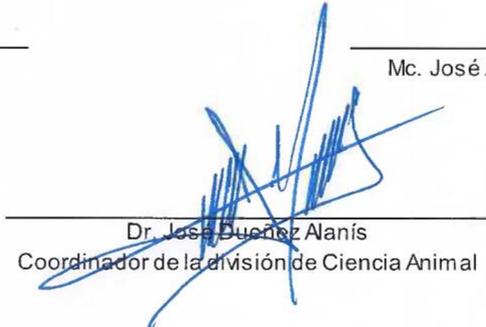
Dr. Juan Antonio Granados Montelongo
Asesor Principal



Dr. José Duárez Alanís
Asesor



Mc. José Antonio Hernández Herrera
Asesor



Dr. José Duárez Alanís
Coordinador de la división de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Noviembre de 2019

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, que me dio fuerza, confianza y fortaleza para salir adelante, tanto en momentos agradables como en los momentos difíciles al estar alejado de mi familia, gracias por haberme dado la bendición de terminar la carrera en esta mi querida universidad.

A la división de ciencia animal, a sus departamentos, maestros y personal que fueron parte fundamental en mi formación académica.

A los doctores Juan Antonio Granados Montelongo y José Dueñez Alanís por apoyarme en este trabajo requisito para mi titulación.

Al M.C. Enrique Esquivel Gutiérrez que gracias a él pude iniciarme en el área de la lechería.

A Doña Toñita y toda su familia por brindarme un hogar cuando más lo necesité.

A mi tío Jesús y su familia que me brindaron apoyo cuando más solo me sentía en esta para entonces desconocida ciudad.

A mi amiga Pamela y su hija Julieta que, aunque casi no las veo las llevo siempre en mi corazón y pensamiento.

A mi amiga Nelda Guadalupe que siempre se me tomaba el tiempo de oír mis planes a futuro.

A mi amiga Estefanía Torres, juntos llegamos y juntos nos vamos.

A Valeria Anastacia Campos Reyes, mi fuerte pilar en las buenas y malas en cada una de mis decisiones además de su apoyo mientras me encontraba en el extranjero, gracias por estar ahí y por amor incondicional.

A todos mis compañeros, gracias por los buenos momentos que compartí con ustedes durante mi formación académica, les deseo el mejor de los éxitos en la vida.

A los establos El Porvenir y Poanas por permitirme desarrollar mis prácticas con ustedes.

A mi jefe Jammes Schroer, por poner su confianza en mí.

En especial a mi Alma Terra Mater, Gracias.

DEDICATORIA

A mi madre:

Dora Alicia Molinero Audeves

Por siempre apoyarme y comprenderme en cada una de las decisiones que tomo en la vida, gracias por siempre estar ahí para mí.

A mi Padre:

Daniel Galván Cendejas

Gracias por ser mi ejemplo a seguir, gracias por demostrarme lo fuerte y perseverante que puede llegar a ser un hombre cuando tiene sus metas bien fijadas.

Padres:

Gracias por ser mis padres, por haberme dado la vida, y por el gran amor que siempre han demostrado tenernos a mi hermano y a mí, gracias por ser mis padres, por sus enseñanzas, este es el resultado de lo que forjaron, los amo.

A mi hermano:

Arturo de Jesús Galván Molinero

Con quien compartí mi infancia y que siempre me ha visto como ejemplo a seguir, éxito hermano en esta nueva etapa universitaria que acabas de iniciar.

A mis Abuelos:

J. Luz Galván Castañeda y Aurora Cendejas Alvares

Gracias por el amor incondicional que siempre me han demostrado, gracias por sus enseñanzas y cariños, fueron parte fundamental de este logro que hoy comparto con ustedes

María Ignacia y Juvencio:

Ustedes fueron pieza esencial en mi crecimiento, hasta el cielo te mando esta dedicatoria abuelo.

A mis tíos y tías:

Mariana, Rosa Elena, Aurora, María Esperanza, Raúl, José Román, Adolfo, Roberto y Manuel.

De no haber sido por ustedes, que sacrificaban su esfuerzo y trabajo para que yo pudiera continuar con mis estudios, los llevé siempre en mi corazón a lo largo de mi carrera.

A mi tío José Román Galván Cendejas

Eres un segundo padre para mí, gracias por haberme apoyado sin que yo siquiera se lo pidiera, le prometo que no lo voy a decepcionar tío.

A mi padrino Adolfo Galván Cendejas

Hasta el cielo te mando esta dedicatoria tío, en hora buena, hay un nuevo Ingeniero Agrónomo en la familia.

A todos mis tíos, tías y primos

Con quienes viví cientos de experiencias y a quienes llevo en mi corazón, sus cariños y consejos me han sido de mucha utilidad.

A todas las personas que me aprecian

Aunque no los mencione en estas líneas llevo un pedazo de ustedes en mi mente y corazón.

Contenido

INTRODUCCIÓN	9
RESUMEN	10
1. MATERNIDAD	11
1.1. Manejo	11
1.2. Cuidados del ternero recién nacido.....	12
1.3. Manejo del ternero recién nacido:	12
1.4. Alimentación.....	13
2. CRIANZA I	14
2.1 Alimentación.....	14
2.2 Manejo	14
2.3 Alimentación durante la crianza: de 3 días a 2 meses	15
3. CRIANZA II: Hembra	17
3.1. Alimentación.....	17
3.2. Alimentación por etapa de desarrollo	17
3.3. Alimentación durante el crecimiento de 2 a 14 meses	18
3.4. Alimentación durante el desarrollo: de 15 meses al parto.....	19
3.5. Recomendaciones básicas en la alimentación de vaquillas.....	19
4. CRIANZA II Y ENGORDA: Macho.....	21
4.1. Alimentación.....	21
5. REPRODUCCIÓN:	22
5.1. Manejo de corrales de acuerdo a días en leche y cuidado de vacas frescas:	22
5.2. Manejo del ciclo estral y servicios	23
6. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	25
6.1. El proceso de inseminación artificial	25
6.2. Revisión y procedimiento en vacas del hospital.....	32
6.3. Protocolos de tratamientos más comunes en hospital	33
7. MANEJO DE CORRALES	35
8. SALA DE ORDEÑA	36
8.1. Buenas prácticas pecuarias en la sala de ordeña.....	37
9. PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE PUEDEN AFECTAR A UN HATO LECHERO	40

10. BIOSEGURIDAD	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Desinfección de cordón umbilical con una solución desinfectante a base de yodo metálico al 2%.....	12
FIGURA 2 Es mucho más fácil manipular el tracto reproductor con tu mano izquierda.....	25
FIGURA 3 Posición correcta de palpación	25
FIGURA 4 Limpieza de la vulva	26
FIGURA 5 Introducción de la pistola de inseminación	26
FIGURA 6 La entrada al cérvix se extiende hacia la vagina.....	26
FIGURA 7 El cérvix se localiza en el piso de la cavidad pélvica cerca de la parte frontal del hueso pélvico.....	27
FIGURA 8 En la medida que se inserte la pistola en la vagina, mantenga la mano enguantada encima de ella	27
FIGURA 9 Mantenga la mano abierta sobre el piso del recto, permitiendo que el estiércol pase encima de ella.	27
FIGURA 10 Para dilatar las contracciones rectales, pase dos dedos por el centro de un anillo y haga masajes hacia adelante y hacia atrás.....	28
FIGURA 11 Tome el cérvix y empújela hacia adelante para estirar las paredes de la vagina	28
FIGURA 12 Agarre la punta del cono con tu dedo pulgar por arriba y los dos dedos índice y medio por debajo para cerrar el fórnix y dirija la punta de la pistola hacia el cérvix.	29
FIGURA 13 Usando la flexibilidad de la muñeca, doble el cérvix hasta sentir que el segundo anillo del cérvix pase encima de la pistola.	29
FIGURA 14 Con el dedo índice verifique la posición de la pistola (1/4 pulgada adelante del cérvix) antes de depositar el semen	30
FIGURA 15 Empuje el émbolo de la pistola para que el semen se deposite en el cuerpo uterino.....	30
FIGURA 16 Semen colocado en el cuerpo uterino.....	30
FIGURA 17 Error al depositar el semen en un solo cuerno uterino.....	31
FIGURA 18 Nunca halar la pistola hacia atrás	31
FIGURA 19 Mucosa de una vaca con posible gestación	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores reproductivos para becerras de reemplazo.....	23
Tabla 2. Indicadores recomendados al primer servicio y primer parto de becerras en sistemas especializados e indicadores obtenidos en sistemas familiares de producción de leche (región Bajío).....	24
Tabla 3. Protocolos de tratamientos más comunes en hospital.....	33
Tabla 4 Continuación. Protocolos de tratamientos más comunes en hospital .	34

INTRODUCCIÓN

Este trabajo fue realizado de acuerdo a mis propias experiencias primero en base al conocimiento adquirido en mis prácticas profesionales y después trabajando en un establo lechero. Así mismo, se hicieron algunas consultas bibliográficas para complementar el estudio. Los aspectos más importantes que se incluyen describen el manejo y cuidado más adecuados que deben tenerse en cuenta para que un establo lechero sea productivo.

Inicia el estudio describiendo todo lo referente a la Maternidad cuyo objetivo principal es auxiliar a la cría en sus primeros tres días de vida, proporcionándole sus respectivas tomas de calostro, ya que de esto dependerá la buena crianza y desarrollo de en sus primeros días de vida. El cuidado de las vacas antes, durante y después del parto ayuda tanto a que la madre como la cría presenten el menor nivel de estrés posible y la producción no se vea afectada.

En el apartado 2 se hace una descripción de la etapa de Crianza I: aquí las becerras vivirán desde el día 4 al día 90 de vida. Se les asignará una caseta, en la que se les ofrecerá, de acuerdo a su edad, la alimentación y manejo adecuado. En esta fase se realizarán vacunaciones, se les efectúa el primer implante de crecimiento a las crías, de igual manera se descornan, se destetan e incluso en el caso de los machos se les ligan los testículos.

La Crianza II Hembras se trata en el capítulo 3: en esta fase se reciben a partir de los 90 días de edad y dependiendo la raza su peso varía desde 80 hasta 120 kg de peso vivo. Tiene como finalidad entregar al inseminador la becerro cuando tenga una altura a la grupa de entre 1.35 y 1.37 m.

En el capítulo 4 se analiza la Crianza II Machos: en muchas explotaciones lecheras se está optando por la crianza y engorda de terneros macho, para esto se debe seguir un riguroso programa de alimentación unido a un manejo adecuado de implantes a base de andrógenos, los cuales nos van a garantizar producir toretes de 540 kg de peso vivo a los 14 meses de edad.

El capítulo 5 se basa en la Reproducción: un buen manejo y control reproductivo asegurará el reemplazo de vacas y el crecimiento del hato lechero, además de garantizar un control adecuado en la producción de leche, equilibrando así el costo-beneficio.

La Inseminación Artificial (I.A.) se analiza en el capítulo 6 desde el punto de vista del proceso detallado acerca de la técnica de I.A. bovina.

El Manejo de corrales se describe en el capítulo 7 en donde se llevan a cabo los protocolos, se le podrá ofrecer un área confortable, con higiene e inocuidad donde la vaca podrá reposar cuando no sea ordeñada o alimentada.

El apartado 8 se refiere a la Sala de ordeña: es de suma importancia cuidar de la sanidad en ésta área, ya que, de no respetar el protocolo, ponemos en riesgo la calidad de la leche y de la vaca, lo que resulta en gran daño económico.

Las Principales enfermedades que pueden afectar a un hato lechero se describen en el capítulo 9: un punto importante a destacar es que ninguna producción está exenta de contraer una enfermedad o agente patógeno en su hato, por ello se mencionan las principales enfermedades que pueden afectar a un establo lechero.

En el capítulo 10 se describen los aspectos básicos de la Bioseguridad. En un establecimiento como un establo lechero se deben considerar una serie de medidas que evitan o reducen la introducción de enfermedades a la unidad de producción. Las medidas a aplicar deberán ser prácticas, de rutina, fáciles de aplicar y vigilar.

Al final del estudio se presenta un conjunto de conclusiones y recomendaciones para lograr un buen manejo de un establo lechero. En la Bibliografía consultada se muestran las referencias bibliográficas que se consultaron para la realización de este trabajo.

RESUMEN

La investigación descriptiva realizada sobre un Plan de Manejo Sustentable de un Establo Lechero representa el esfuerzo de la experiencia acumulada durante las prácticas profesionales llevadas a cabo en un establo de la región y posteriormente de las actividades en el ámbito laboral en un establo en el extranjero. Aquí se describen todas las áreas y etapas que deben atenderse, empezando desde la maternidad con el manejo y alimentación de las crías recién nacidas. Cuidar nuestras vacas antes, durante y después del parto nos ayuda tanto a que la madre como la cría tengan el menor nivel de estrés posible y la producción no se vea afectada.

Continúa con la etapa de crianza de hembras y machos y enfatiza el proceso de reproducción, la inseminación artificial y los cuidados en el hospital. Generalmente su crianza se descuida debido a que sólo generan un ingreso económico hasta iniciar su vida productiva, lo cual debería ocurrir a una edad aproximada de 24 meses. Las becerras lecheras de reemplazo, son los animales que en el futuro sustituirán a las vacas en producción. Se plantea el manejo de corrales, las buenas prácticas pecuarias que deben llevarse a cabo en la sala de ordeña y las principales enfermedades desde el punto de vista preventivo y correctivo. Los procedimientos de Bioseguridad que debe seguir un establo lechero, se describen con el propósito de asegurar la sustentabilidad y la inocuidad del producto.

Palabras clave: Reemplazo, inocuidad, engorda, parto, estrés.

1. MATERNIDAD

El inicio del ciclo de producción de un establo lechero se establece en la recría, su potencial para producir hembras que sean capaces de reemplazar a sus madres, para así tener siempre un hato estable y en crecimiento.

En el área de Maternidad inicia la vida de las vaquillas próximas a sustituir a las vacas de desecho, ya que aquí se reciben a las crías recién nacidas en donde permanecen durante tres días. Sin embargo, muchas veces se ignora que una crianza deficiente tendrá repercusiones negativas en los costos de producción y el desempeño productivo y reproductivo de las becerras.

1.1. Manejo

En los primeros tres días de vida del ternero, es de suma importancia tener los cuidados adecuados para así asegurar la sobrevivencia a esta primera etapa crítica en la vida de la nueva cría. De acuerdo a la experiencia adquirida, los pasos a realizar en maternidad son los siguientes:

- Se aplica la primera vacunación, la cual previene enfermedades respiratorias e infecciosas.
- Se aretan los animales para su registro e identificación usando arete amarillo para las hembras y verde para los machos. En el arete se localiza en forma escrita, la fecha de nacimiento.

Según Espinosa, Estrada, Barretero, Rodríguez y Escobar, (2014), se puede mejorar la supervivencia de terneros poco tiempo después de nacer si se llevan a cabo distintas actividades, tales como:

- Limpiar orificios respiratorios como boca y nariz de mucosidades y membranas obstructoras.
- Secar completamente a la cría, especialmente en tiempo de frío
- Cuando el ternero presente dificultad al respirar, es recomendable comprimir y relajar alternadamente las paredes torácicas y estimular la nariz con una pajilla (girar la pajilla en uno de los ollares).
- Debe desinfectarse el cordón umbilical con una solución desinfectante como yodo metálico inorgánico (al 2%) o clorhexidina (2%). Así se evita onfalitis (infección del ombligo) e incluso la muerte de la becerria. Debe asegurarse que la solución penetre en el ombligo y repetir el tratamiento por al menos 3 días para asegurar la cicatrización. (véase figura 1)



Figura 1 Desinfección de cordón umbilical con una solución desinfectante a base de yodo metálico al 2%. Espinoza, et al. (2014)

1.2. Cuidados del ternero recién nacido

De acuerdo a CONACYT (2014) afirma que después del parto, la vaca proporciona los cuidados adecuados, dignos de su aptitud materna, en donde lamiendo a su cría lo limpia y lo seca, aun así, podemos llevar a cabo algunas acciones que nos ayudarán a asegurar la vida del ternero en sus primeras horas de nacido, tales actividades pueden ser:

- Limpiar y secar completamente al becerro en caso de que la madre no lo haga.
- Asegurar al recién nacido en un área que no ponga en riesgo su integridad física.
- Cortar el cordón umbilical, dejando una distancia de 3 cm desde la base y desinfectarlo con una solución yodada, repetir esta acción durante tres días para asegurar la cicatrización.
- Ofrecer calostro al ternero, es importante que reciba su primera toma de inmediato con un máximo de seis horas después de haber nacido, entre antes mejor.
- Identificar al recién nacido inmediatamente y registrarlo.
- Descornar después.

1.3. Manejo del ternero recién nacido:

Según FAO (2010), en esta crítica etapa es de suma importancia rectificar que se realicen ciertas actividades, por ello seguido al parto hay que secar y limpiar bien las mucosidades del recién nacido. Si observara que el ternero tiene problemas para respirar, se debe tomar de las patas traseras para facilitar la expulsión de flemas. Antes de que la madre lo haga, debemos cortar el cordón umbilical a unos 4 cm de la base de la piel y aplicar una solución a base de yodo al 7% primero por dentro del cordón y luego sólo por fuera durante tres o cuatro días.

En caso de que la vaca no lo lamiera, se debe estimular con heno seco para facilitar la respiración. Un ternero sano será capaz de mamar calostro directo de la madre por si solo en la hora siguiente al parto. Si no lo hace o la madre no lo alimenta provéale en mamila a proporción de 50 ml/Kg. de peso del

ternero; es importante hacerlo antes de las primeras seis horas de vida y repetir cada dos o tres horas hasta que pueda hacerlo por sí mismo.

Espinoza et al., (2014) sugiere administrar vitaminas ADE y complejo B, vía subcutánea o intramuscular, siguiendo las dosis recomendadas por los fabricantes. También menciona acerca de la identificación de los terneros, donde asegura que, para mejorar el hato, es indispensable llevar un control de los datos e identidad de cada ternero. Esto se puede conseguir con el aretado de los animales, donde cada cría pasa a recibir un número único en el establo.

1.4. Alimentación

La alimentación adecuada, específicamente el consumo de calostro, será altamente prioritario en esta etapa para tener como resultado un buen desarrollo en la recría. El proceso recomendado es el siguiente:

- Se les da de tomar calostro con una mamila de primera calidad como prioridad para recién nacidos, más aún las hembras, y el resto para los machos.
- Son alojados en jaulas, el suelo está conformado por una cama de paja.
- Al menos durante los primeros tres días de vida se les debe proporcionar calostro a las crías recién nacidas.
- La toma de calostro debe ser de al menos 39°C

Las becerras nacen con una cantidad limitada de reservas energéticas, sólo suficientes para sobrevivir por algunas horas y prácticamente nacen sin anticuerpos, por lo que deben alimentarse pronto con calostro y repetir esto durante los primeros 3 días. (Espinosa, et al., 2014).

De acuerdo a Espinosa, et al., la becerrea debe consumir el equivalente al 10% de su peso corporal de calostro de buena calidad (más de 50 mg/ml de inmunoglobulinas), durante las primeras 4 horas de vida (al menos 2 litros en las primeras horas) y repetir esta toma de calostro a las 6, 12, 24, 36 y 48 horas.

Es preferible que el productor ofrezca el calostro, en lugar de permitir que la cría lo consuma directamente de la vaca para así conocer la cantidad consumida y algunas características del calostro como su calidad, consistencia y color. El calostro debe suministrarse en mamila a una temperatura cercana a los 39°C y en los casos en que la becerrea no pueda consumirlo, se deberá administrar con la ayuda de una sonda esofágica. No emplear calostros que tengan un mal olor, consistencia o coloración anormal (rosada, parda, rojiza) o que provenga de vacas enfermas. (Espinosa, et al., 2014).

2. CRIANZA I

Ahora se tratará del manejo de la becerria después de la etapa crítica de la maternidad, después de la cual, el ternero será alojado en una caseta después del tercer día de nacido hasta su destete, aquí se le ofrecerán diversos manejos tales como el descorne, ligado en machos entre otros, además de que su plan de alimentación se seguirá rigurosamente para asegurar su pleno crecimiento. A continuación, se mencionan los aspectos más importantes en esta etapa.

2.1 Alimentación

En base a las experiencias adquiridas, se emprendió un plan de manejo muy eficiente, el cual se describe a continuación:

En los primeros 7 días se les ofrece un alimento iniciador, para que empiecen a acostumbrarse a éste, se sirve a las 07:00 y 15:00 horas:

Leche: 07:00, 10:00 y 17:00 horas

Agua: 10 a 12, 2:30

De los 7 a los 50 días de edad, va aumentando su consumo gradualmente, hasta comer 1 kg de alimento iniciador por día aproximadamente.

A los 70 días de edad comen 2.5 kg de alimento aprox.

A los 90 días (destete) ya comen entre 4 y 4.5 kg.

2.2 Manejo

Los animales vienen de los cuneros a su tercer día de vida, y se les asigna una caseta. Las casetas todos los días se mueven de lugar para rastrear las camas y que los animales tengan un lugar confortable y desinfectado, disminuyendo así focos de infección.

Edad en días en la que se debe hacer el manejo adecuado:

- 30 Días se ligan a los machos
- 45 Días se vacunan
- 50 días se descornan
- 60 días se implantan
- 62 días se destetan

Espinoza, et al., (2014) dice que, al alojar a las becerrias en sus casetas, es necesario considerar condiciones climáticas, radiación solar, dirección del viento, temperatura, humedad, entre otras condiciones. Es recomendable que cada ternero tenga su propia caseta. Existen diferentes tipos de casetas, aunque la finalidad es evitar el contacto entre ellas.

2.3 Alimentación durante la crianza: de 3 días a 2 meses

Espinoza, et al., (2014) explica que es importante que en su primera semana de vida el ternero se alimente únicamente con dieta líquida, tomando en cuenta alternativas tales como la leche de transición (calostro-leche), leche entera e incluso sustitutos lácteos. A continuación, se menciona un plan de alimentación de acuerdo a la etapa en que se encuentre el ternero.

- A partir del tercer día y hasta la segunda semana, proporcionar 4 litros diarios de leche divididos en dos tomas (mañana y tarde), lo que evita periodos largos de ayuno.
- Ajustar las cantidades de leche o sustituto a razón del 10% del peso vivo de la becerro/día.
- La leche debe ofrecerse en las primeras semanas de vida a una temperatura de alrededor de 39°C. Posteriormente, puede consumirla a temperatura de entre 25 y 30 ° C sin problema alguno.
- Aportar agua fresca y limpia; Restringir su consumo 2 horas posteriores al consumo de leche o sustituto lácteo, para evitar la dilución de estos y favorecer una correcta digestión.
- Desde los primeros días puede ofrecerse entre 50 a 100 g/día de un concentrado de iniciación y es aplicando la regla “poco y frecuente” en el alimento ofrecido, para que mantener olor y sabor apetecible.
- **Sustitutos:**
 - Ofrecerlos sólo después de las 2-3 semanas de edad.
 - Deben contener al menos 20% de proteína y si contienen proteína vegetal, al menos 22% de proteína.
 - Deben contener: menos de 10% de almidón, al menos 20% de grasa de alta calidad y/o niveles de fibra cruda no mayores al 0.15%.
 - Es preferible el uso de sustitutos que contengan proteína de origen lácteo como leche descremada, suero en polvo o productos de suero y caseína.
 - No usar sustitutos con altos niveles de proteína vegetal.
 - Seguir la misma frecuencia de ofrecimiento que la leche, 2 veces al día.
 - Revisar todas las mañanas el estado de salud de las becerras, para que en caso de problemas se suspenda el uso del sustituto. Adicionalmente se debe ofrecer un alimento concentrado iniciador para becerras, a razón de 200 g/día que contenga un 20% de proteína y 2.7 Mcal de EM/kg de MS.

Tercera semana de edad

- Incrementar el consumo de leche o de sustituto de leche a 5 litros/día dividido en dos tomas y aumentar el ofrecimiento de alimento concentrado iniciador a 300 g/día.
- Se puede iniciar con el consumo de forraje de alta calidad como heno de alfalfa con mucha hoja; la proporción de concentrado: forraje debe ser de 4:1 a partir de esta semana.
- El ofrecimiento de forraje ensilado o con alto contenido de humedad (60-80%) sólo debe realizarse hasta después de los 6 meses de edad. Forrajes ensilados sólo deben ofrecerse a las becerras, hasta después de los 6 meses de edad.
- Para evitar estrés por frío en temperaturas menores a los 15 °C se debe ofrecer una de las comidas en el momento más frío del día.
- Una opción adicional es proporcionar tres comidas diarias, en lugar de sólo dos, aumentando así el aporte de energía a la becerro, lo que evita una disminución en su tasa de crecimiento.

Cuarta semana

- Reducir el ofrecimiento de leche o sustituto a la becerro a 4.5 litros/día en dos tomas y el concentrado iniciador se incrementa a 500 g/becerra/día.

Quinta semana

- El consumo de alimento líquido deberá ser de 4 litros/día dividido en dos tomas, y el de concentrado será de 750 g/cría/día.
- El forraje ofrecido podrá ser de 400 a 450 g/día.

Sexta semana

- La becerro solo recibirá 3 litros de alimento líquido al día en dos tomas y la cantidad de concentrado ofrecido deberá ser igual al 3% del peso vivo.
- Es preferible un destete paulatino, en lugar de un destete abrupto, por lo que se debe reducir la cantidad del alimento líquido a la mitad de lo ofrecido, dos días antes del destete para lograr una transición gradual al alimento sólido.
- Normalmente, el criterio para decidir el destete no es la edad (8 semanas), sino el momento en que la becerro tiene un adecuado desarrollo del rumen y ha consumido al menos 700 g/d de alimento iniciador durante 3 días consecutivos. Para entonces la becerro deberá pesar al menos entre 60 a 70 kilos

3. CRIANZA II: Hembra

Las becerras lecheras de reemplazo son los animales que en el futuro sustituirán a las vacas en producción. Generalmente su crianza se descuida debido a que sólo generan un ingreso económico hasta iniciar su vida productiva, lo cual debería ocurrir a una edad aproximada de 24 meses. En la segunda etapa de la crianza se reciben becerras destetadas a los 90 días de edad aproximadamente con un peso de entre 80 y 120 kg.

3.1. Alimentación

Aquí se describe brevemente la alimentación, peso y talla de las vaquillas de los 3 a los 12 meses

- 3 meses
Inicia con la ración vaquillas 1, la cual consta de un 80:20, forraje: concentrado.
- 6.5 meses
Ración vaquillas 2
Pesan 200 kg y miden 1.17-1.19 m
- 9 meses
Pesan y miden 280 kg y 1.24 m, respectivamente
- 11 meses
Ración vaquillas 3, se cambian los minerales, para aumentar fortalecimiento.
- 12 meses
Entregar a inseminador con un peso de 350 kg y una estatura de 1.35-1.37m.

3.2. Alimentación por etapa de desarrollo

Espinosa, et al., (2014) expone que el objetivo en el proceso de alimentación, es el de proporcionar a las becerras los nutrimentos requeridos para que éstas presenten un desempeño productivo y reproductivo óptimo, al menor costo y sin contaminar el ambiente y pueden ser agrupados de la siguiente manera

- a) Concentrados energéticos y proteicos (pueden incluir uno o varios ingredientes).
- b) Forrajes (de pastoreo, corte, ensilajes, henificados, pajas).

Los forrajes son las partes vegetativas de las gramíneas o de las leguminosas, que contienen una alta proporción de fibra. Los forrajes son requeridos en la

dieta de rumiantes para proporcionar fibra efectiva y en animales jóvenes contribuyen al desarrollo del rumen. Para suministrarlos en las raciones, se recomienda que tengan un tamaño de picado de aproximadamente 2 a 3 cm de longitud. Esto permite elevar la eficiencia en su digestión al disminuir la velocidad de paso del alimento, mejorar el tiempo de rumia y el pH ruminal, y por lo tanto el aprovechamiento de los nutrientes del alimento.

3.3. Alimentación durante el crecimiento de 2 a 14 meses

Durante esta etapa Espinosa, et al., (2014) recomiendan:

- Las becerras destetadas pueden permanecer en las becerrerías individuales una semana después del destete.
- Posteriormente, deben ser trasladadas a corraletas temporales o de “transición” por aproximadamente 2 semanas y después ser alojadas en corrales con animales de peso-tamaño similar, donde se recomienda que no existan más de 6 animales por grupo.
- Se debe ofrecer concentrado que contenga 17% de PC y 72% de Total de Nutrientes Digestibles (TND) a libre acceso.
- En esta etapa, la becerria no es un rumiante completo, por lo que no se recomienda el uso de melaza, urea y pajas de cereales con grandes contenidos de fibra, ya que pueden causar trastornos digestivos.
- Los forrajes ensilados o con alto contenido de humedad pueden suplir sólo la mitad de la MS de la ración, sólo hasta después de los 7 meses de edad. La forma física de la ración también es importante recomendándose el molido grueso y/o en pellets. (Espinosa, et al., 2014)

El mismo autor sigue proponiendo: el objetivo desde los 3 meses de edad hasta el primer servicio o inseminación debe ser:

- Que las becerras ganen alrededor de 750 g de peso al día, para obtener una vaquilla a los 15 meses de edad con un peso cercano a los 350 kg y una talla de 1.25 m.
- Se debe cuidar que la becerria no engorde demasiado, ya que puede afectar el desarrollo y función de la ubre. Lo deseable es mantener una condición corporal de 3 a 3.5.
- Los requerimientos de energía y proteína en las raciones de becerras/vaquillas varían según el peso.
- La forma más simple de asegurar una ingestión adecuada de nutrientes en las becerras es mediante la alimentación con raciones integrales totalmente mezcladas.
- Una opción adicional es ofrecer el concentrado sobre el forraje. Es importante suministrar sal y minerales traza a libertad como cobalto, cobre, yodo, manganeso, selenio y zinc. (Espinosa, et al., 2014).

3.4. Alimentación durante el desarrollo: de 15 meses al parto

- Después de ser inseminadas, las vaquillas aún siguen creciendo; deberán alcanzar un peso promedio cercano a los 540 Kg y una altura a la cruz de 1.40 m al momento del parto, para tener un desempeño óptimo en su lactancia y reproducción post parto.
- Por esta razón, no se debe reducir la cantidad de grano y la calidad del forraje que se proporciona a las vaquillas gestantes; su ganancia diaria de peso en esta etapa deberá estar entre 750 y 800 g.
- En general, las vaquillas deben agruparse por peso corporal y no por edad, para disminuir competencia/dominancia y no limitar su desarrollo hasta el parto, sobre todo cuando el rango de pesos es muy amplio.
- El manejo del comedero es importante y consiste en proporcionar una ración integral completa y fresca, en un lugar limpio, en el que todas las vaquillas tengan la misma posibilidad de acceso y una buena oportunidad para comer (al menos 30 cm de comedero/animal).
- Los requerimientos de energía y proteína que deben contener las raciones para los reemplazos de ganado Holstein durante el desarrollo (con una ganancia esperada de peso de 700 g/día) a los 550 kg de peso vivo.
- En esta etapa, la novilla es un rumiante completo, por lo que ya se pueden utilizar mezclas de granos que contengan pequeñas cantidades de urea y pollinaza, aunque esta última es conveniente no utilizarla. Estos ingredientes se pueden incluir en cantidades no mayores al 1% del total de la materia seca de la ración. (Espinosa, et al., 2014).

3.5. Recomendaciones básicas en la alimentación de vaquillas

- Los forrajes de buena calidad deben ser la base del programa de alimentación, ya que reducen la cantidad de alimento concentrado a suplementar de acuerdo a la edad de la becerras.
- Las becerras jóvenes necesitan más alimento concentrado.
- Después del año de edad, las vaquillas pueden estar consumiendo únicamente forrajes de buena calidad y se podrán 33 suplementar con 3 kg de alimento concentrado durante el último tercio de gestación. Cuando los forrajes sean de calidad pobre, se deben complementar con un alimento concentrado que suministre tanto proteína como energía.
- El ensilaje de maíz suministra energía adecuada para las vaquillas más maduras (después de su primer servicio). Sin embargo,

alimentar sólo con ensilaje puede ocasionar un engorde excesivo de los animales y deficiencia de proteína, necesitando así proteína adicional. Como ya se mencionó, las becerras deben presentar ganancias diarias de peso del nacimiento a la primera inseminación de 700- 750 g/día, con una edad de 13-15 meses y tener su primer parto a los 22-24 meses con un peso cercano a los 540-550 kg.

- Las becerras jóvenes necesitan más alimento concentrado, pero pueden depender más de los forrajes a medida que su rumen se desarrolla; por lo general necesitan 2 kg de alimento concentrado por día, más un forraje de buena calidad. (Espinosa, et al., 2014).

4. CRIANZA II Y ENGORDA: Macho

Está comprobado que con el correcto manejo y alimentación de machos se pueden obtener buenos resultados de peso vivo que fácilmente pueden ser comercializados; y la engorda de machos tiene como finalidad de producir becerros con una terminación de 580 kg en pie a los 14 meses de edad.

Llegan a los 90 días de edad aproximadamente con un peso de entre 80 y 120 kg

4.1. Alimentación

El manejo por edad de los novillos desde los tres meses hasta los catorce es el siguiente:

3-5 meses

Ración vaquillas 1

5-9 meses

Se alimenta con el sobrante de las demás áreas del establo y se enriquece con maíz y melaza, para aumentar energía y palatabilidad.

6.5 meses

Tienen un peso vivo de 230-250 kg, y se implanta el Component ES
Component ES se trata de un agente anabólico de liberación lenta que contiene progesterona USP, Benzoato de Estradiol y Tartrato de Tilosina. Se utiliza como promotor de crecimiento y mejora la eficiencia alimenticia. Se administra de manera subcutánea en la oreja del animal.

9 meses

Se cambian a ración de finalización y se reimplantan con el Component TE-S (100 gr de trembolona)

Component TE-S Es un implante anabólico de liberación controlada para incrementar la ganancia diaria de peso y mejorar la eficiencia alimenticia. Está diseñado para todos los sistemas de producción tanto en ganadería intensiva como extensiva. Es utilizado para incrementar la ganancia diaria de peso en los animales en periodos cortos y largos además de la reducción de implantes abscesados y encapsulados.

11 meses

Tienen un peso vivo de entre 430 y 450 kg. Se realiza una última implantación utilizando el Component TE-200 (200 gr de trembolona).

El Component TE-200 al igual que los otros componentes es un anabólico de liberación controlada, la diferencia es que se utiliza meramente en explotaciones intensivas, y de igual manera se utiliza para incrementar la eficiencia alimenticia.

14 meses

Finalización, 580 kg

5. REPRODUCCIÓN:

Una de las áreas más importantes de la producción tiene que ver con la reproducción, ya que de aquí se obtiene la leche en vacas paridas y al mismo tiempo la recría para salvaguardar el establo.

Vaquillas de 13 meses pueden inseminarse, siempre y cuando pesen 350 kg o más y tengan una estatura a la cola de al menos 1.35 m.

Se puede usar semen de ganado de carne, para facilitar el primer parto de la vaquilla, o seleccionar un toro lechero pequeño, para evitar partos distócicos.

Vacas: después del parto, se debe esperar al menos 60 días (involución uterina) antes de ser inseminadas nuevamente.

5.1. Manejo de corrales de acuerdo a días en leche y cuidado de vacas frescas:

- Hospital; 0 a 3 días
- Frescas 1; 4 a 40 días
- Frescas 2; 41 a 60 días

Frescas 2

En la etapa de **frescas 2**, la vaca puede tener celos, se palpa la vaca y si se siente recuperada, después de tener 50 días en leche se insemina. Para identificar preñez, se pueden utilizar diversos métodos, tales como darles seguimiento a las vacas ya inseminadas, sabemos que su ciclo es entre 18 a 23 días, por lo tanto, tenemos un promedio de 21 días, en el que una vaca vacía puede volver a entrar en celo.

A los 45 días de inseminada ya es posible palpar y sentir un pequeño embrión

Tabla 1. Indicadores reproductivos para becerras de reemplazo.		
Indicador	Forma de calcularlo	Valores óptimos
Edad a la pubertad Promedio del	Número de meses transcurridos desde el nacimiento, hasta el día del primer estro	9 a 10 meses
Edad al primer servicio	Promedio del número de meses transcurridos desde el nacimiento, hasta el día del primer servicio	13 a 15 meses
Edad al primer parto	Promedio del número de meses transcurridos desde el nacimiento, hasta el día del parto	22 a 24 meses
Tasa de concepción	Número de vaquillas gestantes entre el número de servicios proporcionados x 100	Mayor a 70%
Tasa de detección de estros	En un periodo de 21 días, el número de vaquillas observadas en estro, entre el total de vaquillas aptas incorporadas al programa reproductivo x 100	Mayor o igual a 70%
Servicios por concepción	Número de inseminaciones o montas para que la hembra quede gestante	Menor a 1.7

Fuente: Adaptado de O'Connor y Senger, 1997; DCHA, 2013

5.2. Manejo del ciclo estral y servicios

Según Espinosa et al., (2014): como técnica de manejo reproductivo, la inseminación artificial ha demostrado ser muy efectiva para acelerar el progreso genético y maximizar la rentabilidad en los establos lecheros.

Las vaquillas en edad y desarrollo óptimo para iniciar el programa reproductivo (Cuadro 2), deberán alojarse en grupo en un corral que permita su fácil manejo. En este momento, teóricamente todas las vaquillas estarán ciclando de manera regular y presentarán comportamiento del ciclo estral (también llamado calor o celo) en algún momento, durante un periodo de 21 días.

Tabla 2. Indicadores recomendados al primer servicio y primer parto de becerras en sistemas especializados e indicadores obtenidos en sistemas familiares de producción de leche (región Bajío).

	Peso (kg)		Altura (cm)		Condición corporal		Edad (meses)	
	Fam	Inten	Fam	Inten	Fam	Inten	Fam	Inten
Servicio	281	340 a 350	125	121 a 130	2.7	3.0	16	13 a 15
Parto	503	540	146	132 a 140	3.3	3.5 a 3.75	25.8	22 a 24

Fam=Familiar; Inten=Intensivo
(2014)

Fuente: Adaptado de Espinoza MMA

El signo definitivo de que una vaquilla se encuentra en estro franco o verdadero, es cuando ésta se deja montar y no se mueve. Antes (\pm 3 días), durante y después del estro, podrá presentar signos secundarios como inflamación y enrojecimiento de la vulva, flujo de moco por la vulva, aumento de su actividad motora, monta a otras vaquillas y olfateo de genitales, entre otros.

Para obtener una buena tasa de detección de estros, una persona debe dedicar tiempo exclusivo a la observación de las vaquillas, al menos dos o tres veces al día con periodos mayores a 20 minutos.

Adicionalmente, los establos deben tener un buen sistema de identificación (visible, durable y ordenado) y registro de datos, para tener un mejor control en el manejo de los animales. (Espinoza, et al., 2014)

6. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

De acuerdo a la experiencia adquirida en el manejo de establos, la técnica recto-vaginal es la más comúnmente utilizada para inseminar vacas. Las habilidades básicas necesarias para dominar esta técnica pueden ser desarrolladas en tres días de práctica bajo la instrucción y supervisión de un profesional. El primer paso en el proceso de inseminación es inmovilizar a la vaca que se va a inseminar. Hay varias cosas a tener en mente cuando se escoge un lugar para inseminar una vaca. Estas incluyen:

- La facilidad de su uso
- Protección contra clima adverso
- La seguridad del animal y del inseminador

6.1. El proceso de inseminación artificial

Este apartado es ilustrado con imágenes que permiten visualizar mejor el procedimiento.

Sin importar que usted sea zurdo o derecho, es recomendable que se use la mano izquierda en el recto para manipular el tracto reproductor, y la mano derecha para manipular la pistola de inseminación. Esto es debido a que el rumen de la vaca está ubicado al lado izquierdo de la cavidad abdominal, y empuja ligeramente al aparato reproductor hacia la derecha (Véase imagen 2).



Figura 2 Es mucho más fácil manipular el tracto reproductor con tu mano izquierda. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Levante la cola con la mano derecha y suavemente aplique masaje al ano con la mano izquierda, usando siempre un guante lubricado. Ponga la cola (Como se observa en la imagen 3) detrás de la mano izquierda para que no interfiera con el proceso de la inseminación.



Figura 3 Posición correcta de palpación. Fotografía propia (2019)

Suavemente limpie la vulva con una toalla de papel, para quitar el exceso de estiércol. Tenga cuidado de no ejercer mucha presión al limpiar, pues más bien se podría empujar estiércol hacia adentro de la vulva y la vagina.



Figura 4 Limpieza de la vulva. Fotografía propia (2019)

Con la mano izquierda, forme un puño y haga presión vertical sobre la vulva. Esto abrirá los labios de la vulva y permitirá insertar la pistola de inseminación varias pulgadas, antes de tocar las paredes de la vagina. Inserte la pistola en un ángulo ascendente de 30 grados, para así evitar penetrar a la uretra y a la vejiga (Imagen 5). Una vez que la punta de la pistola haya entrado unas 6 a 8 pulgadas en la vagina, levante la parte trasera de la pistola hasta una posición casi horizontal, avance la pistola hasta hacerla tocar la parte posterior del cérvix. Usted notará una sensación bofa en la pistola cuando ésta esté en contacto con el cérvix.



Figura 5 Introducción de la pistola de inseminación. Recuperada de internet Infocampo (2018)

El cérvix consiste principalmente de tejido conectivo denso, y es nuestra referencia para inseminar una vaca. El cérvix ha sido descrito físicamente como del tamaño y consistencia del cuello de un pavo. El tamaño puede variar en dependencia de la fecha del último parto y de la edad del animal. El cérvix generalmente tiene tres o cuatro anillos o pliegues. La cara externa del cérvix tiene la forma de un cono y ésta apunta hacia la vulva. Esto forma un círculo ciego de 360° alrededor de la entrada al cérvix.

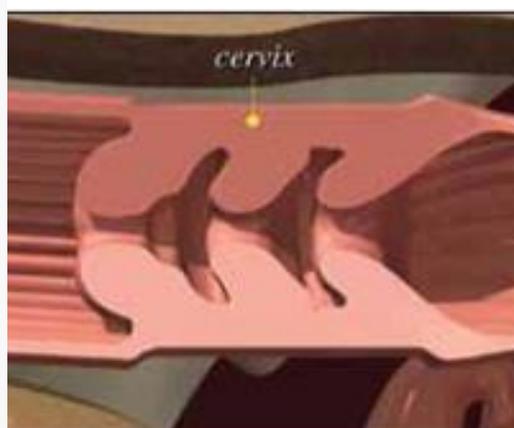


Figura 6 La entrada al cérvix se extiende hacia la vagina. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

En la mayoría de las vacas, el cérvix se encuentra en la base de cavidad pélvica, en vacas más viejas con aparatos reproductores más grandes, el cérvix podría estar sobre el hueso pélvico, o en la cavidad abdominal.



Figura 7 El cérvix se localiza en el piso de la cavidad pélvica cerca de la parte frontal del hueso pélvico. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Para ser un buen inseminador es muy importante que siempre se sepa dónde está la punta de la pistola. Las paredes de la vagina están hechas de delgadas capas de musculatura lisa y tejido conectivo suelto. La punta de la pistola puede tocarse fácilmente con la mano izquierda a través de estas paredes (Véase imagen 8). En la medida que avanza la pistola en la vagina, la mano aguantada debe avanzar sobre la punta de esta.

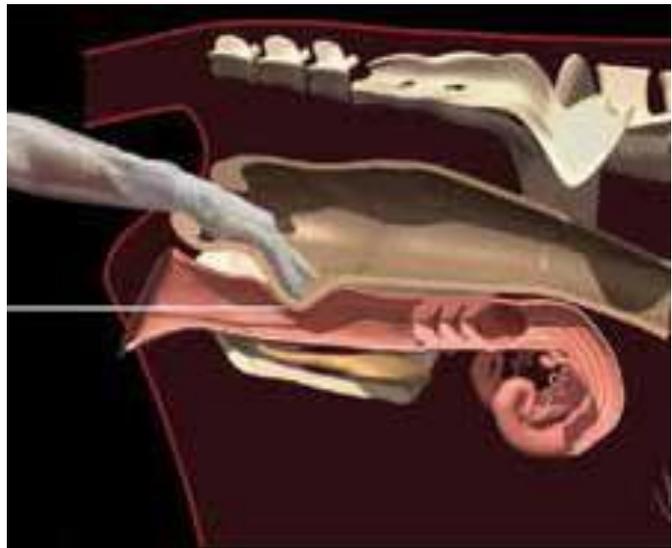


Figura 8 En la medida que se inserte la pistola en la vagina, mantenga la mano enguantada encima de ella. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

La presencia de heces en el recto puede interferir con la habilidad de palpar el cérvix o la punta de la pistola, pero no siempre es necesario sacar todo el estiércol del recto. En vez de eso, coloque su mano en la parte de abajo del recto, permitiendo así que el estiércol pase por encima de ella.



Figura 9 Mantenga la mano abierta sobre el piso del recto, permitiendo que el estiércol pase encima de ella. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Cuando se haga la manipulación del cérvix se podrán sentir contracciones rectales tratando de sacar la mano del recto. Para dilatar estos anillos rectales, pase los dedos índices y medio entre uno de los anillos y haga masajes hacia adelante y hacia atrás (Imagen 10). El anillo eventualmente se relajará y pasará sobre la mano hasta el antebrazo, y se podrá seguir con la manipulación.

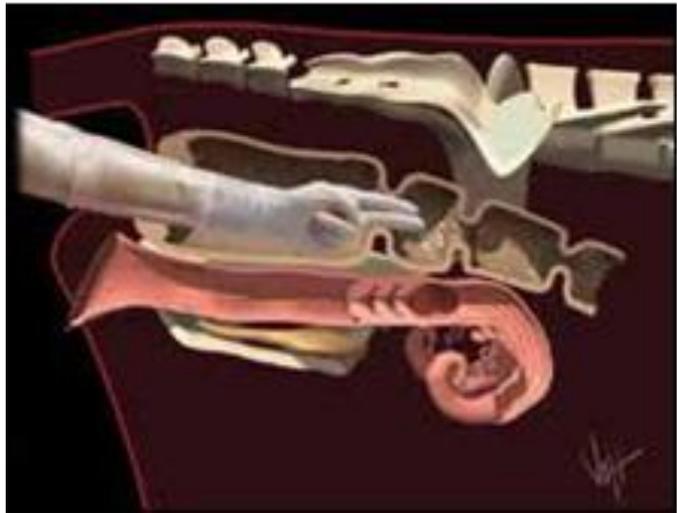


Figura 10 Para dilatar las contracciones rectales, pase dos dedos por el centro de un anillo y haga masajes hacia adelante y hacia atrás. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

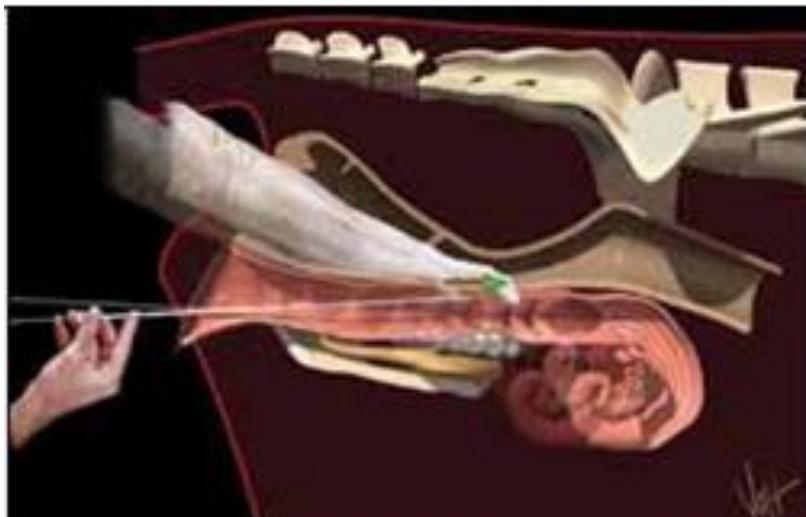


Figura 11 Tome el cérvix y empújela hacia adelante para estirar las paredes de la vagina. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Debido al hecho de que el aparato reproductor se mueve libremente, aquellas vacas con contracciones rectales y abdominales fuertes en respuesta a la palpación, físicamente pueden empujar el tracto reproductor hacia atrás, hasta la cavidad pélvica. Esto causará que se formen varios pliegues en la vagina. En estos casos la pistola de inseminación puede topar con uno de estos pliegues, y no dejar de avanzar hacia el cérvix. Para quitar estos pliegues, se tome el cérvix y empuje hacia adelante (Imagen 11). Este hecho estira las paredes de la vagina, dejándola libre de pliegues, permitiendo que la pistola pueda seguir avanzando.

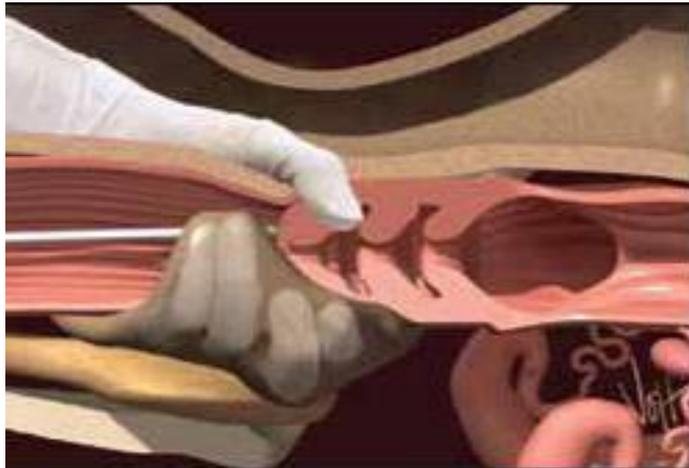


Figura 12 Agarre la punta del cono con tu dedo pulgar por arriba y los dos dedos índice y medio por debajo para cerrar el fórnix y dirija la punta de la pistola hacia el cérvix.

BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

En este momento es **importante** que se entienda que inseminar una vaca es un proceso de **dos pasos**. El primer paso consiste en hacer llegar la punta de la pistola al cérvix. Para Lograr esto, se debe mover el cérvix y la vagina hacia adelante, alejándola de usted, para lograr alisar las paredes de la vagina. Si no siente la sensación bofa del cérvix en la punta de la pistola, todavía está en el primer paso del proceso.

En este segundo paso se debe mover el cérvix encima de la pistola de inseminación. Sí señor, el cérvix es movida sobre la pistola, y no la pistola a través del cérvix.

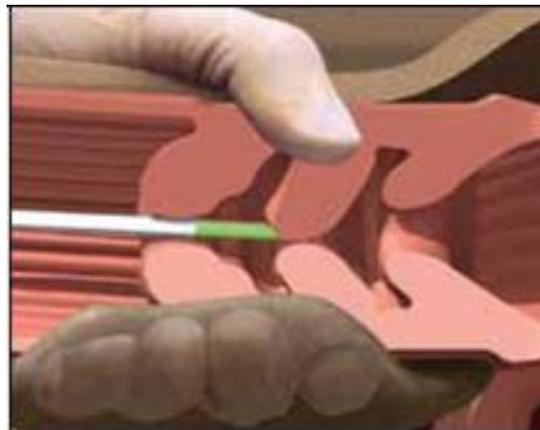


Figura 13 Usando la flexibilidad de la muñeca, doble el cérvix hasta sentir que el segundo anillo del cérvix pase encima de la pistola. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

El secreto para dominar este segundo paso del proceso de inseminación, es saber cómo manipular el cérvix, y concentrarse en **hacer el trabajo con la mano dentro de la vaca** y no con la mano que está sujetando la pistola.

El cérvix está compuesto de tejido conectivo denso y de músculos, es muy difícil saber dónde está la punta de la pistola cuando ésta está adentro, haga movimientos rotativos hasta sentir que el segundo anillo del cérvix avanzó sobre la pistola.

Repita este proceso hasta sentir que todos los anillos hayan pasado encima de la punta de la pistola.

Después de pasar todos los anillos del cérvix, la pistola debe deslizarse libremente hacia adelante. Puesto que la pared uterina es muy delgada, se podrá volver a sentir claramente la punta de la pistola.

- 1) Ahora está listo para verificar la ubicación de la punta de la pistola y depositar el semen.
- 2) Rote su mano izquierda hasta colocarlo encima del cérvix.
- 3) Con el dedo índice, ubique la porción delantera del cérvix.

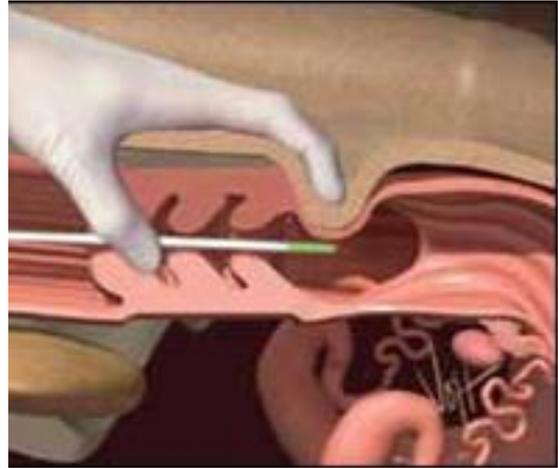


Figura 14 Con el dedo índice verifique la posición de la pistola (1/4 pulgada adelante del cérvix) antes de depositar el semen. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Retroceda lentamente la pistola hasta sentir la punta bajo del dedo, casi en la mera salida del orificio cervical. Empuje el émbolo de la pistola para que el semen se deposite en el cuerpo uterino.

Con buenas técnicas de inseminación artificial y buena colocación de la punta de la pistola, el semen será depositado en el cuerpo uterino.

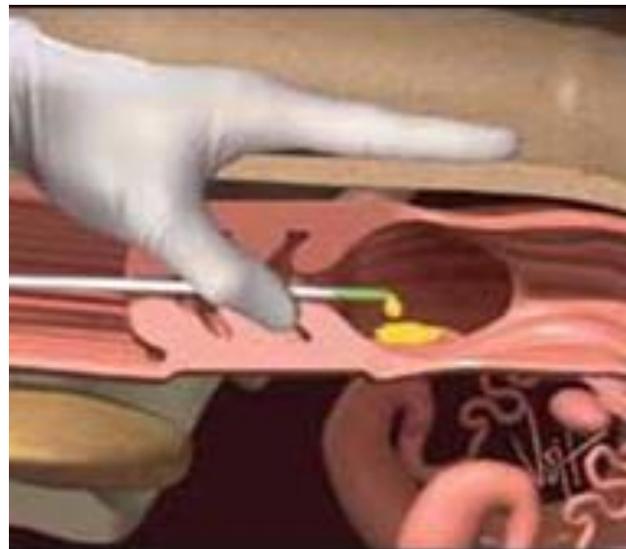


Figura 15 Empuje el émbolo de la pistola para que el semen se deposite en el cuerpo uterino. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Las contracciones uterinas ahora ayudarán a transportar los espermatozoides hacia los cuernos uterinos y hacia los oviductos, con buena distribución a ambos lados.

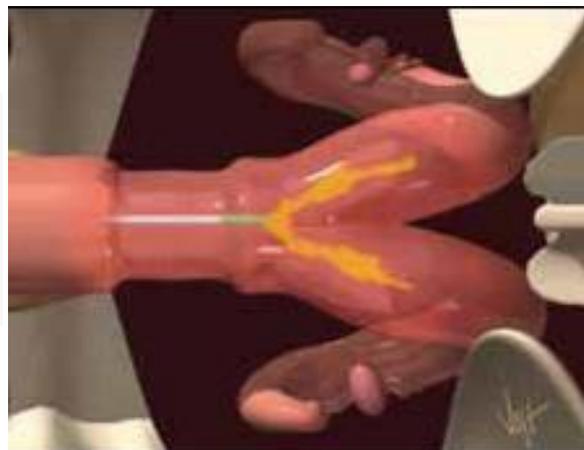


Figura 16 Semen colocado en el cuerpo uterino. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Si la punta de la pistola se encuentra a una pulgada adelante del cérvix al momento de depositar el semen, este será depositado en un solo cuerno. Esto crea una condición llamada distribución **desigual del semen**. Si el animal ovulara en el cuerno contrario, las posibilidades de lograr una **concepción** se verán reducidas.

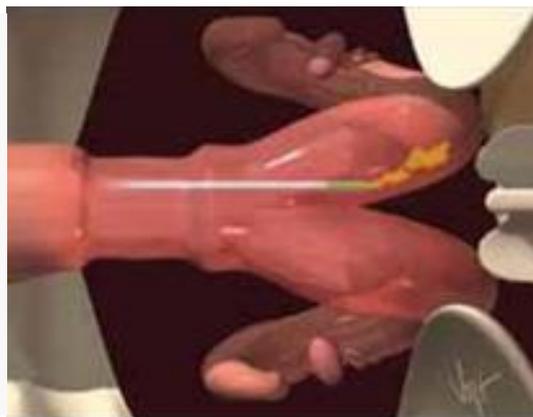


Figura 17 Error al depositar el semen en un solo cuerno uterino. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Asegúrese de empujar el semen con el embolo de la pistola y **no halar la pistola hacia atrás**. Si moviera la pistola hacia atrás, gran parte del semen puede quedar depositada en el cérvix y en la vagina, en vez de quedar en el útero.

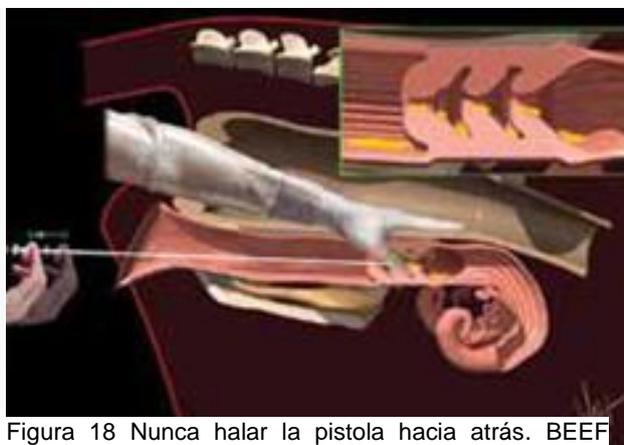


Figura 18 Nunca halar la pistola hacia atrás. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Aunque la recomendación indica depositar el semen en el cuerpo uterino, si se tuviera duda sobre la ubicación de la punta de la pistola, avance la pistola y deposite el semen en cualquier cuerno. Es más probable lograr una gestación así, que depositando el semen en el cérvix.

Si la mucosa cervical de una vaca que ha sido inseminada anteriormente, se siente espesa y pegajosa sobre la pistola (Imagen 19), es posible que ella este gestante, en este caso, deposite el semen en el segundo anillo del cérvix.

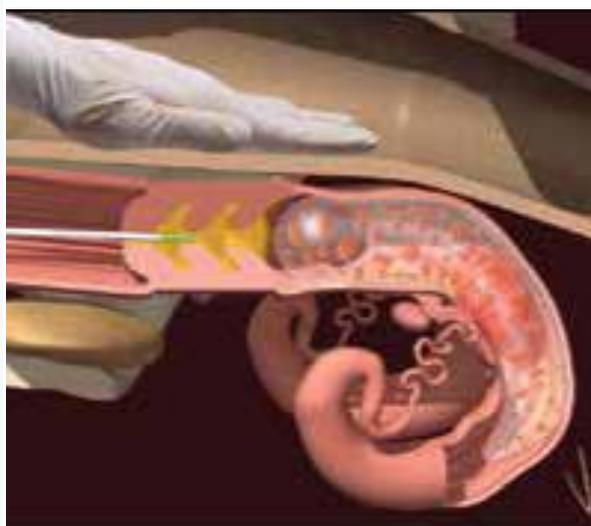


Figura 19 Mucosa de una vaca con posible gestación. BEEF SELECT SIRES DIRECTORY (2019)

Después de haber depositado el semen correctamente:

- Lentamente retire la pistola del tracto reproductor.
- Retire la mano enguantada del recto.
- Verifique que la punta de la pistola no tenga sangre, pus, o fugas de semen dentro de la funda.
- Haga apuntes para el archivo o para futuras referencias sobre lo que considere importante.
- Quite la funda de la pistola y téngala en tu mano enguantada.
- Por última vez verifique cual fue el toro utilizado y regístrelo.

Algunos de los aspectos más importantes para tener en cuenta cuando se esté inseminando, son:

- Trabaje suavemente. No aplicar mucha fuerza a la pistola.
- La Inseminación artificial es un proceso de dos pasos. Avance la pistola hasta el cérvix y pase a éste encima de la pistola
- Deposite el semen justo al pasar el cérvix, en el útero
- Tómese su tiempo
- Relájese

BEEF SELECT SIRE DIRECTORY (2019). Your success, our passion.
HOSPITAL

Todo estable debe contar con un área destinada al tratamiento de vacas con enfermedades o alguna patología, donde se separen del resto del hato. Enseguida se mencionan las actividades que se llevan a cabo en el área salud donde se diagnostica y se da tratamiento a las vacas enfermas.

6.2. Revisión y procedimiento en vacas del hospital.

Esto es con el propósito de mantener las vacas en el hospital según la enfermedad el menor tiempo posible, esto para todas las vacas que estén en el corral de hospital.

Procedimiento para dar de alta vacas del hospital a la línea de ordeña:

Este punto es con el objetivo de dar de alta vacas a la línea de ordeña, sanas y libres de residuos de antibióticos, el encargado de salud y auxiliar son los responsables de llevar a las vacas que se dan de alta a su corral asignado. Después de revisar todas las vacas de hospital y de tomar la temperatura dejamos entrampadas las vacas que ya cumplieron con el tiempo de descarte y se hace una muestra de leche y es el encargado del área quien realiza la prueba para detectar antibiótico.

Revisión de vacas frescas

El objetivo principal de este punto es mantener las vacas de 0 a 10 días de parto en perfectas condiciones de salud. Se toma la temperatura a todas las vacas frescas si hay alguna con cuadro febril es reportada al médico para una revisión general, así como también otras enfermedades metabólicas (metritis, cetosis, diarrea, desplazamiento de abomaso, etc.). Después de revisar todas las vacas el médico da los tratamientos a todas las vacas según sea el cuadro que presente.

6.3. Protocolos de tratamientos más comunes en hospital

DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO
Mastitis ligera	Tubo intramamario por tres días
	Estimulantes del sistema inmune
	Antibiótico sistémico
Mastitis moderada	Antibiótico sistémico
	Desinflamatorio
	Reconstituyentes (dextrosa, calcio)
	Estimulantes del sistema inmune
	Tubo intramamario por tres días
Mastitis severa	Terapia de fluidos
	Desinflamatorios
	Antibiótico sistémico
	Oxitocina (ordeños frecuentes)
	Estimulantes del sistema inmune
	Tubo intramamario por cuatro días
	Eventualmente terapias por vía oral
Antihistamínicos	
Neumonías	Antibiótico sistémico
	Antipiréticos
	Mucolíticos
	Estimulantes del sistema inmune
	Complejos vitamínicos y reconstituyentes

Tabla 4 Continuación... Protocolos de tratamientos más comunes en hospital	
Diarreas	Terapia hídrica
	Amortiguadores del pH (bicarbonato de sodio)
	Eventualmente estimulantes ruminales
	Casos graves. Terapia con antibiótico
Úlceras abomasales	Terapia hídrica
	Terapia con antibiótico sistémico
	Anticoagulantes (vitamina K)
	Antihistamínicos
	Analgésicos
	Protectores de mucosa
	Estimulantes ruminales
Timpanismos	Toma de timpakasp
	Antihistamínicos
	Casos crónicos: troquer de rosca
	Eventualmente: rumenotomía
Cetosis	Dextrosa
	Glucocorticoides
	Tomas de propilenglicol
	Vitaminas del complejo B12

Fuente: Manual de manejo y prevención de enfermedades del establo Santa Mónica (2009)

7. MANEJO DE CORRALES

Para un buen manejo de corrales se debe rastrear a diario, con el fin de que los animales tengan un área limpia y confortable, de tal manera que pueda dejarse caer de rodillas sobre la cama, sin que sienta molestia alguna.

Las vacas serán asignadas a los corrales de acuerdo a su capacidad de producción, recibiendo así la ración correspondiente a la cantidad de leche obtenida de ellas.

De acuerdo al Manual de Buenas Prácticas en unidades de Producción de Leche Bovina de SENASICA (2011) El diseño, la ubicación, el mantenimiento y la utilización de las zonas destinadas a la producción de leche deben ser tales que, se reduzca al mínimo la introducción de peligros en la leche. El sistema de alojamiento, diseño de pasillos, corrales, pisos y sistemas de drenaje debe proporcionar un ambiente sano y confortable para el ganado y además proporcionar condiciones favorables para los operarios, e integrarse a los sistemas de alimentación, ordeña y manejo del estiércol.

Las camas en el ganado lechero son de suma importancia, ya que al tener un alojamiento correcto se evita el estrés y la producción aumenta. Los alojamientos pueden ser corrales de tierra, cubículos individuales de libre acceso en corral pavimentado o de tierra; la cama se recomienda que sea de arena y se limpien diariamente.

- Las áreas de descanso para los animales deben estar limpias, secas y contar con áreas de sombra.
- El tipo de alojamiento depende del clima, el tamaño del hato, las condiciones y la distribución del sistema actual de alojamientos, el costo, recursos disponibles y las preferencias personales.
- Las construcciones para el confinamiento de los animales deben tomar en cuenta la densidad para la raza, edad y estado fisiológico, y utilizar materiales de construcción, que eviten que los animales se causen daño.
- Deben ser de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento, como los lugares en los que se encuentren los animales deben mantenerse limpias y libres de acumulaciones de estiércol, lodo y cualquier otra materia no deseable como residuos de alimento.
- Los pasillos deben ser lo suficientemente amplios para mover al ganado, alimento y cama; así mismo deben ser accesibles para que el personal observe la salud de los animales.
- Deberá contar con un programa y registros de limpieza.

8. SALA DE ORDEÑA

Al momento de extraer la leche de las vacas, es de suma importancia rectificar que se sigan los protocolos tanto de manejo como de higiene, para salvaguardar la salud tanto de los animales como de los operarios, además de un correcto control de calidad de la leche, evitando así que esta se contamine por manejos inadecuados. Los puntos más importantes a destacar serán los siguientes:

Limpieza la sala de ordeña:

El piso y las paredes del local de ordeña deben limpiarse todos los días antes de ordeñar con agua y detergente, retirando residuos de estiércol, tierra, alimentos o basura.

Arreado de la vaca:

Es importante arrear a la vaca con tranquilidad y buen trato, proporcionándole un ambiente tranquilo antes de ordeñarla. Esto estimula la salida de la leche de la ubre, entre menor sea el estrés, mayor será el rendimiento.

Horario fijo para ordeñar:

Se debe ordeñar horarios fijos. Dependiendo de la condición de la vaca, se puede ordeñar de dos hasta tres veces diarias.

Preparación y lavado de los utensilios para ordeñar:

Deben ser lavados con solución yodada (dos partes de agua y una de tintura de yodo) y jabón neutro antes de la ordeña. Estos utensilios se lavan correctamente después de ordeñar, aun así, lo mejor es revisarlos antes de usarlos para eliminar la presencia de residuos, suciedad acumulada o malos olores que puedan contaminar la leche.

Ropa adecuada para ordeñar:

El operario debe vestir ropa de trabajo que incluya overol, guantes de látex y gorra o algo con que cuidar que su cabello no esté libre.

Ordeña:

Seguir los pasos adecuados asegura una buena ordeña.

- Limpiar pezón (lavar) con solución yodada.
- Secar adecuadamente el pezón.
- Despuntar pezones, observar color y densidad de la leche, aquí es posible identificar mastitis.
- Colocar máquina de ordeña.
- Sellar con solución yodada los pezones de la vaca.

Aplicación de sello y presello

Su objetivo es eliminar bacterias y microorganismos presentes en la ubre procedente de los corrales y proteger la ubre después de la ordeña. En todas las vacas que entren a la línea de ordeña se debe cumplir con esta actividad. El ordeñador es el responsable de aplicar el presello y sello y el jefe de turno es responsable de supervisar que se rellenen los recipientes para el sello y presello, así como también es responsable de verificar su aplicación.

Procedimiento de aplicación de presello y sello

La frecuencia con la que se deben realizar estas actividades es a diario en cada una de las ordeñas y se describe a continuación cada una de ellas.

- **Aplicación de presello:**
 - El ordeñador aplica con vaso de no retorno el presello en el pezón de la vaca cubriendo al 100% antes de despuntar dejándolo de 5 a 10 segundos, luego se seca con una toalla por vaca para luego poner las pezoneras.
- **Aplicación de sello:**
 - El ordeñador debe asegurarse que la vaca este bien ordeñada para aplicar el sello al 100% en la superficie del pezón utilizando un vaso de no retorno.

8.1. Buenas prácticas pecuarias en la sala de ordeña

De acuerdo a la FAO (2015) deben seguirse las siguientes recomendaciones en la sala de ordeña:

- **Las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) adecuadas en la sanidad de la sala de ordeña deben contemplar:**
 - No lesionar a las vacas durante la ordeña y no introducir contaminantes en la leche.
 - Rectificar la higiene en la sala de ordeña.
 - La leche obtenida de la ordeña se debe manejar higiénicamente.

- **Identificar de forma única e individual a cada animal:**

El personal debe identificar fácilmente a las vacas en la sala, por ejemplo, con el uso de aretes. Además, ciertas vacas deben estar identificadas específicamente (por ejemplo: en producción, pre parto, medicadas, leche no apta para consumo, por ejemplo, con antibióticos)

- **Preparar adecuadamente de las ubres para la ordeña:**
 - Lavar y secar los pezones

- Secar las ubres y pezones antes de la ordeña
 - Ordeñar solo vacas con pezones secos y limpios
 - Disponibilidad de agua limpia en el proceso
 - Despuntar pezones para poder observar cualquier anomalía.
- **Establecer una rutina de ordeña:**
Si no se tienen los cuidados adecuados, se corre un mayor riesgo de presencia de mastitis clínicas.
- **Segregar leche de vacas enfermas o en tratamiento**
La leche no apta para el consumo humano se debe desechar y deben ser las últimas vacas en ser ordeñadas.
- **El equipo de ordeña debe estar correctamente instalado y con mantenimiento adecuado.**
En cada ordeña se debe asegurar que esté limpio y seguir siempre las especificaciones del fabricante para el uso de agentes desinfectantes, además de que el material del equipo debe estar diseñado para no dejar residuos en la leche.
- **Siempre ordeñar en condiciones higiénicas**
Se deben mantener siempre normas rigurosas de limpieza en los establos. El área del establo debe:
 - Estar diseñada para proporcionar un buen drenaje y ventilación, y para evitar cualquier lesión a los animales
 - Tener una dimensión adecuada y adaptada al tamaño del animal
Todas las plazas y áreas de reposo deben mantenerse limpias y secas, con lechos adecuados. Se deberán limpiar regularmente los pasillos para retirar el estiércol.
- **Área de ordeña siempre limpia**
El diseño de la sala, debe tener un diseño que facilite limpiarla, como:
 - Ser fácil de limpiar
 - Disponer de agua limpia
 - Contar con área para desechar residuos
 - Tener siempre luz natural o artificial
- **Asegurarse que las personas que realizan la ordeña siguen reglas básicas de higiene**
El personal que realiza la ordeña debe:
 - Usar ropa limpia y apropiada
 - Mantener las manos y brazos limpios, especialmente durante la ordeña
 - Cubrirse cortes o heridas
 - No tener ninguna enfermedad contagiosa
- **Manipular correctamente la leche después de la ordeña**
La leche debe ser enfriada lo antes posible a la temperatura óptima de almacenamiento.
- **El área de almacenamiento de la leche debe estar limpia y ordenada**

El área de almacenamiento de la leche debe:

- Siempre estar limpia y libre de residuos, tales como alimento, heces u orina.
 - Área de desinfección de manos.
 - Ser fácil de limpiar y tener un sistema de control de plagas.
- **El área de recolección de leche siempre debe estar despejado.**
No se debe atravesar nada en el paso del proceso de recolección, como vehículos, animales u otro objeto.

En el mercado actual, tanto las plantas elaboradoras de productos lácteos como los consumidores, tienen mayores exigencias respecto a la calidad de la leche fresca, principalmente en términos de su inocuidad.

La FAO y FIL (2012) pone a disposición una serie de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) dirigidas al procesamiento de la leche. Dice que la leche tiene que ser ordeñada y tratada de manera higiénica. Estas BPP tienen tres puntos principales:

- 1) No dañar vacas ni contaminar la leche.
- 2) Ordeña con sanidad e inocuidad.
- 3) Almacenar y tratar correctamente la leche obtenida.

Algunos puntos importantes a revisar son:

- a) Ordeñar higiénicamente
- b) Sala de ordeña siempre limpia
- c) Enfriamiento y entrega de la leche se deben hacer en tiempo y forma adecuados
 - Almacenar la leche a 4° C (+/- 2°C).
 - El tiempo de carga de la cisterna recolectora debe ser lo más rápido posible.
 - Lavar y desinfectar tanques de enfriamiento.
 - El tanque de enfriamiento debe funcionar correctamente en cuanto a tiempos de enfriamiento y agitación.
 - El enfriador en la sala de ordeña debe funcionar correctamente para que la leche no llegue caliente al tanque de almacenamiento.

Es importante tener en consideración el estado sanitario del hato con que se trabaja, puesto que elementos tales como el mal estado de las ubres, y la presencia de mastitis clínicas o subclínicas aumentan el recuento bacteriano total (RBT) en el estanque, y por ende contamina el sistema.

9. PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE PUEDEN AFECTAR A UN HATO LECHERO

Un punto importante a destacar es que ninguna producción está exenta de contraer una enfermedad o agente patógeno en su hato, por ello se mencionan las principales enfermedades que pueden afectarnos.

Micoplasma

Las infecciones por micoplasma causan a los terneros neumonía, otitis y combinaciones de dolencias que son difíciles de tratar. La bacteria micoplasma también se puede fijar a las ubres de las terneras jóvenes y originar mastitis clínicas al iniciarse la primera lactación. La propagación de la mastitis por micoplasma en una explotación ganadera es la consecuencia de una higiene deficiente en la ordeña y del suministro de leche mastítica o de leche de vaca a las terneras.

Mastitis infecciosa

El estafilococo áureo, el estreptococo agalactiae y otras bacterias causantes de la mastitis se pueden propagar por la alimentación con leche mastítica o con leche de vaca. Estas bacterias causantes de la enfermedad no son una amenaza inminente para la salud de la ternera, pero pueden sobrevivir durante meses o incluso años en las ubres. Como consecuencia, puede ocurrir que una ternera tenga problemas de mastitis ya en la primera lactancia. El estafilococo áureo es especialmente resistente. Jamás se debe suministrar calostro de una vaca con mastitis al ternero, ni leche de vacas que hayan sido tratadas con antibióticos.

Leucosis bovina

El leucovirus bovino es un retrovirus que puede afectar a cualquier animal y causar la enfermedad llamada leucosis bovina. La leucosis bovina provoca la formación de tumores en el cuajo y, como consecuencia, reduce la ingesta de alimento, causa pérdida de peso y disminuye la producción de leche. El leucovirus bovino se puede contagiar por la sangre, a través de la placenta durante la gestación, y a través del calostro y la leche de vaca.

Brucelosis

La brucelosis es una zoonosis de importancia mundial, la cual se presenta en humanos causando la enfermedad conocida como fiebre ondulante, fiebre de Malta o fiebre del Mediterráneo y se transmite al humano a través del consumo de leche contaminada y por el contacto que se tiene con animales infectados. Es necesario, que considerando la región en la que se encuentra el hato, se diseñen e implementen acciones para erradicar y/o prevenir esta enfermedad. Algunas de las acciones que se deberán considerar son el uso de cuarentenas, el monitoreo serológico, eliminación de animales positivos, así como la vacunación. Cabe mencionar, que el solo uso de vacunas para erradicar la enfermedad no es suficiente, por lo general en áreas de baja incidencia las

vacunas son más efectivas para controlar; sin embargo, lo más recomendable es la vigilancia continua y la implementación de medidas preventivas que eviten la entrada del patógeno al hato, como es el evitar la entrada de animales infectados.

Tuberculosis

Es una enfermedad infectocontagiosa causada por *Mycobacterium bovis*. Es transmisible al hombre (enfermedad zoonótica), a través del consumo de productos lácteos contaminados, no pasteurizados o por el contacto con animales infectados. En el ganado provoca la disminución de la producción de leche, además, debido a la presencia de lesiones causadas por esta enfermedad, el decomiso de carne por pieza o en canal. (SPRAYFO, 2015)

10. BIOSEGURIDAD

La bioseguridad es el establecimiento de una serie de medidas que evitan o reducen la introducción de enfermedades a la unidad de producción. Son barreras para evitar la introducción de agentes causantes de enfermedades como las bacterias, parásitos y virus.

Comienza desde la prohibición del ingreso de personas y animales ajenos a la empresa a través del cercado. Las medidas a aplicar deberán ser prácticas, de rutina, fáciles de aplicar y vigilar.

Introducción de nuevo ganado

Se deberán adquirir animales que provengan de hatos sanos, que cuenten con certificado de hato libre de brucelosis y tuberculosis, con constancia de prueba negativa o de estados con estatus zoonosarios acreditados.

Una vez en la unidad de producción se mantendrán por lo menos 15 días en un corral de cuarentena, separados del resto de los animales, para evitar un posible contagio en caso de enfermedades provenientes de otras unidades de producción.

Ingreso de visitantes

Para permitir el acceso a personas ajenas a la unidad de producción se deberá considerar:

- Los visitantes deberán registrarse al ingreso en una bitácora.
- No se permitirá el ingreso de personas que vengan de otra unidad de producción en donde se conozca la presencia de enfermedades.
- Se les deberá dar a conocer las medidas de bioseguridad y conducta que establezca la empresa.
- Deberán pasar por un tapete sanitario que contenga una solución de un desinfectante, el cual deberá establecer un registro del recambio diario de la solución desinfectante.
- En caso de que sea necesario que se visite el área de enfermería, ésta deberá ser la última en el recorrido.

Control en el personal

- Se deberá proporcionar al personal uniforme o ropa exclusiva para ser usada dentro de la unidad de producción.
- Los trabajadores al ingresar deben cambiarse y tener un lugar exclusivo para guardar la ropa de calle.
- No deberán trabajar en otras unidades de producción, o criar ganado en sus casas.
- Deberán lavar y desinfectar sus botas de trabajo cada día, al terminar la jornada.

Ingreso de vehículos

- Solo se permitirá el ingreso de vehículos a la unidad de producción, solo en aquellos casos que sea indispensable.

- Se deberá registrar la entrada y salida de vehículos, indicando por lo menos el origen del vehículo, motivo de ingreso, placas.
- Todo vehículo que arribe a la unidad de producción procedente de rastros, que transporte bovinos o subproductos, deberá mostrar su constancia de lavado y desinfectado.
- Se deberá implementar un método de desinfección para el ingreso de los vehículos a la unidad de producción los cuales podrán ser vado sanitario, arcos sanitarios o mochilas de aspersion a presión cargadas de la solución desinfectante que se aplica de forma manual en cada una de las ruedas del vehículo.
- Deberá existir un procedimiento de desinfección de los vehículos, que incluya la técnica a utilizar y el desinfectante.
- Se deberá registrar esta actividad, indicando cuando menos la fecha, el vehículo desinfectado, producto utilizado y el responsable de realizar la actividad. (SENASICA, 2009).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Este trabajo de investigación descriptiva fue realizado esperando que sea una manera práctica para que los pequeños y medianos ganaderos que se dedican a la producción de leche bovina cuenten con un apoyo técnico y lleven a cabo las buenas prácticas pecuarias recomendadas en el estudio realizado, incrementando así su producción y disminuyendo sus costos.

Los sistemas de producción aplicados por los distintos productores lecheros de nuestro país necesitan ser capaces de combinar la rentabilidad con la responsabilidad de proteger la salud humana, la salud animal, el bienestar animal y el medio ambiente. En este sentido, el estudio realizado contempla varias etapas para lograr un manejo sustentable de un establo lechero. Todas son importantes y deben llevarse a cabo con el rigor necesario y siguiendo las Buenas Prácticas Pecuarias que se describen en el documento.

En particular los aspectos de la alimentación adecuada en cada una de las etapas de crecimiento y para cada tipo de animal, así como la reproducción son facetas de especial relevancia si se quiere obtener un rendimiento atractivo del hato lechero. No menos importante es la sanidad tanto desde el punto de vista preventivo como correctivo pues un hato sano representa producto sano y por consecuencia, mayor rentabilidad económica.

Este trabajo ofrece a los productores lecheros una orientación proactiva sobre cómo pueden lograrse objetivos de crecimiento, competitividad, rentabilidad y responsabilidad social en su explotación. Las prácticas que se sugieren son una combinación entre la experiencia adquirida tanto en establos lecheros mexicanos como en el extranjero y la consulta de literatura basada en distintas fuentes bibliográficas.

Recomendaciones

Cuidar la reproducción y alimentación de los animales, ya que ambas serán determinantes para que el establo lechero prospere como negocio.

Un buen control en los celos, vaquillas de reemplazo y vacas de desecho, de la mano de una buena dieta contribuirá a explotar al máximo la producción de leche.

Es de suma importancia considerar la ubicación del establo lechero, ya que es necesario que se cuente con buen suministro de agua y electricidad.

Las instalaciones deben tener buenas vías de comunicación para que la recolección de la leche sea siempre a tiempo

Las instalaciones deben ser fáciles de limpiar y desinfectar.

Siempre se debe tener una bitácora de actividades actualizada, el registro es de suma importancia.

El tipo de alojamiento depende del clima, el tamaño del hato, las condiciones y la distribución del sistema actual de alojamientos, el costo, recursos disponibles y las preferencias personales.

Se debe mantener en buen estado el equipo que se utiliza en la producción lechera, como el equipo de ordeña, el equipo de refrigeración y el equipo veterinario.

BIBLIOGRAFÍA

BEEF SELECT SIRES DIRECTORY. 2019 Your succes, our passion. Select Sires Inc PP 98-99.

CONACYT (2016). La Guía de Buenas Prácticas Pecuarias en Producción Lechera. Primera edición, septiembre. México

Espinosa MMA, Estrada CE, Barretero HR, Rodríguez HE, Escobar RMC. 2014. Crianza de becerras para sistemas familiares/semitecnificados de producción de leche. Folleto para productores No. 1. **INIFAP-CENID** Fisiología y Mejoramiento Animal. Ajuchitlán, Querétaro, México.

FAO y FIL. 2012. Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Directrices FAO: Producción y Sanidad Animal No. 8. Roma.

Manual de manejo y prevención de enfermedades del establo Santa Mónica 2009. Mimeo

NAVETSA. s.f. recuperado de:

<https://www.navetsa.mx/producto-component-te-s-con-tylan-281>

<https://www.navetsa.mx/producto-component-te-200-961>

<https://www.navetsa.mx/producto-component-e-s-con-tylan-280>

O'Connor y Senger, 1997; DCHA, 2013.

PESA – FAO. 2010. Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino: Principales Enfermedades. Cartilla básica. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria.

SENASICA. 2009. Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina.

SENASICA. 2011. Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina 2ª Edición.

SPRAYFO (s/f) for future productivity. Recuperado de Internet
<https://www.sprayfo.com/es-ES/mas-info/leche-de-vaca/la-leche-de-vaca-transmite-enfermedades-facilmente-a-los-terneros/>

Experiencia en PP El Porvenir, Francisco I. Madero, Coahuila, México; Lácteos Orígenes, Ejido Poanas, Mapimí, Durango, México; Establo Lechero UAAAN, Buenavista, Saltillo Coahuila, México; Schroer Dairy Inc, Durham, Chico, California, USA.

Apoyo del Ingeniero Carlos Díaz encargado del Establo lechero El Porvenir y de mi jefe James Schroer propietario de Schroer Dairy.

<https://www.infocampo.com.ar/inseminacion-artificial-a-tiempo-fijo-la-tecnologia-de-la-que-se-habla-mucho-y-se-usa-poco/>