

**UNIVERSIDAD DEL SURESTE**

**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.**

**ZOOTECNIA EN BOVINOS.**

**OSCAR FABIAN DÍAZ SOLIS.**

**BENJAMÍN VERA ARAGÓN.**

**TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS. 17/07/2021**

## **Introducción**

Es necesario comprender que una vaca que no se preña no genera recursos económicos que mantienen el negocio ganadero. Para fin de manejar eficientemente la reproducción bovina, es necesario conocer la anatomía y fisiología reproductiva de la vaca.

El manejo de los bovinos durante la planeación y desarrollo reproductivo implica poner en práctica habilidades técnicas obtenidas mediante la práctica y conocimientos sobre el comportamiento de los animales en su etapa reproductiva. En la mayoría de las granjas o fincas ganaderas el proceso de reproducción es uno de los factores que determinan el éxito o no de la actividad económica relacionada con la producción. Las vacas presentan celo cada 21 días, son hembras poliestricas. Los machos servirán a las hembras solo durante el tiempo que el celo esté presente, esto es por un lapso de 2 días. En las vacas la gestación dura 9 meses aproximadamente más menos 15 días. En la vaca lechera, la fertilidad se ve afectada por distintos parámetros o causas: nutricionales, manejo, sanitarias, genéticas y otras. Los índices de fertilidad cuando no se interviene en el manejo reproductivo tienen una eficiencia de un 35%, por lo que se han desarrollado técnicas de manejo reproductivo en la vaca post-parto en la búsqueda de incrementar los niveles de fertilidad en 60%.

## Índice

<i><u>Reproducción ganado bovino de carne y leche .....</u></i>	<i><u>6</u></i>
<i><u>Ciclo reproductivo en el ganado bovino .....</u></i>	<i><u>7</u></i>
<i><u>Selección de reproductores (machos y hembras) con base a sus características fenotípicas, genotípicas y productivas .....</u></i>	<i><u>8</u></i>
<i><u>Sistemas de identificación y registros de reproducción y producción .....</u></i>	<i><u>11</u></i>
<i><u>Programas de empadre.....</u></i>	<i><u>16</u></i>
<i><u>Parámetros reproductivos .....</u></i>	<i><u>19</u></i>
<i><u>Medicina preventiva .....</u></i>	<i><u>20</u></i>
<i><u>Lineamientos para la elaboración de un programa de medicina preventiva en un hato de ganado lechero y manejo de engorda.....</u></i>	<i><u>23</u></i>
<i><u>Enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y metabólicas más comunes en bovinos lecheros y de carne .....</u></i>	<i><u>24</u></i>
<i><u>Elaboración de programas de cuarentena .....</u></i>	<i><u>35</u></i>
<i><u>Elaboración de programas de vacunación.....</u></i>	<i><u>36</u></i>
<i><u>Elaboración de programas de desparasitación .....</u></i>	<i><u>37</u></i>
<i><u>Elaboración de programas de diagnóstico de enfermedades tempranas .....</u></i>	<i><u>41</u></i>
<i><u>Higiene, desinfección y educación del personal.....</u></i>	<i><u>42</u></i>
<i><u>Conclusión .....</u></i>	<i><u>44</u></i>

## **Reproducción ganado bovino de carne y leche**

La hembra rumiante alcanza la pubertad cuando se presenta el primer comportamiento de estro acompañado por la ovulación y maduración del cuerpo lúteo en el ovario. Esto se encuentra determinado por diversos factores, tales como: genotipo, tamaño y peso del animal (factores endógenos), estación del año al nacimiento, época de lluvias, nutrición, temperatura ambiental, fotoperiodo, método de crianza y enfermedades (factores exógenos). Generalmente, las novillas bovinas y de búfalo, alcanzan la pubertad cuando alcanzan de 55 a 60% de su peso adulto. Sin embargo, la edad en que pueden alcanzar la pubertad es muy variable; desde 12 a 40 meses en el bovino, y 18 a 46 en el búfalo. Crecimiento y peso son los determinantes de mayor importancia sobre la edad para alcanzar la pubertad. Bajo condiciones óptimas, los animales tipo europeo y sus cruzas alcanzan más rápido la pubertad que el ganado cebuino, mientras que el búfalo de río y sus cruzas son más rápidas que las de búfalo de pantano. Sin embargo, el ganado cebuino generalmente tiene una vida reproductiva más larga que el ganado europeo, es decir, compensa su retraso de la pubertad con una alta longevidad. En resumen, los principales factores que influyen en la edad en que se alcanza la pubertad son genotipo, nutrición, manejo, temperatura ambiental, época y año de nacimiento, parásitos y enfermedades.

La especie bovina es poliéstrica continua, es decir, presenta períodos de estro o celo durante todo el año. Sin embargo, la ventana de tiempo en la que la hembra es fértil y receptiva al macho es muy acotada, sólo unas horas al mes. Es importante detectar eficientemente el celo dado que afecta directamente el intervalo entre partos (período transcurrido entre un parto y el siguiente). Incrementando esta eficiencia podemos mejorar significativamente los parámetros reproductivos, y por lo tanto aumentar la productividad del rebaño. Por ello, el conocimiento y comprensión del ciclo estral es una herramienta esencial de manejo agropecuario para los productores de ganado bovino.

## **Ciclo reproductivo en el ganado bovino**

Se conoce como ciclo estral el conjunto de eventos fisiológicos que tienen lugar entre un celo o estro y el siguiente. En la especie bovina tiene una duración normal de 18 a 24 días, 21 en promedio. Durante él se producen una serie de cambios hormonales a través de un eje que conecta el hipotálamo, la hipófisis y el ovario desencadenando distintos eventos fisiológicos y conductuales. El ciclo involucra un período de receptividad sexual (estro o celo), la ovulación y cambios adaptativos que son necesarios para conservar el embrión si se produce una fecundación. Como en todos los mamíferos, las hembras no presentan estro ni ovulan (y por tanto no pueden preñarse) hasta que han llegado a la pubertad cuya aparición depende de factores genéticos y ambientales (como la alimentación) los que afectan el estado hormonal y el peso corporal. Las hembras bovinas correctamente alimentadas generalmente alcanzan la pubertad entre los 9 y 15 meses de edad, siendo las razas lecheras más precoces que las carniceras. Una vez presentado el primer celo, la hembra continuará teniendo períodos de estro aproximadamente cada 21 días, exceptuando los meses que esté gestando y durante el postparto inmediato. De no ser así, puede deberse a alguna enfermedad reproductiva, malnutrición y/o trastorno hormonal.

**Los ciclos estrales regulares de las vacas adultas tienen una duración promedio de 21 días y presentan 4 etapas:** proestro, estro, metaestro y diestro. Durante el proestro, la hembra se encuentra bajo la influencia de dos hormonas hipofisarias: la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH). En esta etapa sigue creciendo y madura un folículo (a veces 2) de un grupo de folículos en crecimiento, que secretará estrógenos. Los estrógenos actúan sobre el cerebro de la vaca y provocan los cambios de comportamiento característicos del estro o calor. Simultáneamente actúan sobre el tracto reproductivo causando cambios como inflamación de la vulva, hiperemia de la vagina, salida de moco cervical e incremento del tono uterino. Las altas concentraciones de estrógeno causan un incremento de LH que dará origen a la ovulación al final del estro o calor. Después de la ovulación lo que queda del folículo se transforma en el cuerpo lúteo (CL) que secretará progesterona y prepara al tracto reproductivo para la gestación. Se pueden observar algunas descargas de sangre en 60%

de las vacas. Esto no quiere decir que la concepción haya ocurrido en el proceso de la ovulación. Si la fecundación es exitosa, el CL continúa secretando progesterona durante la mayor parte de la gestación. Esto previene futura actividad estral y ovulaciones, pero ocasionalmente pueden ser observados algunos signos de calor en un pequeño porcentaje de animales. Si no se logra la fecundación, o el embrión muere antes del día 14 o 15 del ciclo, el CL es destruido por la acción de la prostaglandina  $F2\alpha$

(PGF $2\alpha$ ) y la oxitocina, que son secretadas por el útero y el ovario, respectivamente. Esto da a lugar a un nuevo ciclo estral y permite a la hembra futuras oportunidades de quedar gestante.

Es importante lograr una buena detección del calor en la fertilidad de los bovinos. El método más fácil y económico es la observación. Para llevar a cabo este proceso, es importante que el observador este familiarizado con lo que debe identificar. Algunas herramientas que ayudan a la detección de calores son las siguientes: Detectores de monta y marcadores de la cola; detectores de movimiento; medidores de la resistencia vaginal (que se ve disminuida en el estro); examen del moco vaginal; monitoreo de la temperatura corporal (o de la leche); y muestreo de concentración de progesterona. El uso de animales marcadores es aplicable en hatos muy grandes con sistemas de pastoreo. Entre estos se incluyen animales vasectomizados; con desviación del pene; y hembras androgenizadas. A estos se les pone marcadores para identificar a las vacas que montaron.

### **Selección de reproductores (machos y hembras) con base a sus características fenotípicas, genotípicas y productivas**

Es muy importante remarcar, que seleccionar correctamente no significa elegir los toros, toritos o madres con mayores DEPs, sino aquellos reproductores cuyo tamaño corporal (frame score) se ajuste mejor al sistema de producción donde se está trabajando, es decir, la idea es sincronizar "tamaño sistema". Por eso hablamos de reproductor adecuado. De ello se desprende que es necesario sincronizar no solo tamaño sistema sino también tamaño sistema mercado en su conjunto, por lo que los establecimientos dedicados al mejoramiento de toros padres deben poseer diversidad de biotipos, si su meta es

satisfacer las necesidades más variadas. En este sentido, gracias al trabajo que vienen desarrollando los Criadores conjuntamente con las Asociaciones de Criadores, es posible seleccionar reproductores correctamente evaluados. Las distintas razas poseen en sus rodeos de pedigree y puros controlados una reconocida variabilidad genética que hoy en día puede ser expresada en una amplia gama de DEPs para cada característica de interés económico, a los fines de que todo interesado encuentre el reproductor adecuado para su establecimiento. A la hora de elegir a los ejemplares más convenientes para el crecimiento del hato, hay que tener en cuenta múltiples factores que incluyen diversas áreas. En esta ocasión, detallaremos cuáles son los aspectos físicos que un cebuino debe cumplir para ser escogido como progenitor. La elección de bovinos para monta natural o programas de inseminación artificial obedece al propósito del ganadero de tener animales superiores que darán origen a una progenie más productiva y rentable. De acuerdo con Osmín Pineda, licenciado en Zootecnia con maestría en Producción Animal, entre la gran cantidad de herramientas tecnológicas que existen para seleccionar bovinos, no hay que olvidar los principios básicos que se basan en el estudio de las características del hato y las perspectivas para el futuro. Además de la consistencia genética, el experto sostuvo que la importancia de observar las características fenotípicas con cierto índice de heredabilidad, un método práctico para elegir los reproductores exitosos que ofrecerán ejemplares funcionales y con rasgos raciales definidos. El primero de ellos es el porcentaje de fertilidad, que determina la elección de vientres de fácil concepción, con intervalos de días abiertos más cortos y capaces de destetar terneros saludables.

- El primero de ellos es el porcentaje de fertilidad, que determina la elección de vientres de fácil concepción, con intervalos de días abiertos más cortos y capaces de destetar terneros saludables.
- El segundo son los aplomos y las pezuñas, pues para el experto “de nada sirve seleccionar un reproductor que produzca la mejor canal y que tenga muy buena profundidad y longitud, si no tiene capacidad para moverse muy bien en los potreros y darle servicio a las hembras con alto grado de seguridad”.

- El tercero es la habilidad materna, que incluye la selección de vacas que producen terneros saludables, con buena producción de leche y conformación de ubre, evitando aquellas colgantes y de pezones de gran longitud y diámetro.
- El cuarto corresponde a una conformación adecuada del aparato reproductor externo. En las zonas tropicales, los toros deben tener prepucios cortos y bien direccionados, con buena disposición en el equilibrio con el pene, para evitar que se arrastre sobre el barro o los pastos elevados y se infecte fácilmente.

Asimismo, hay que evaluar la circunferencia escrotal y el tamaño de los testículos, privilegiando los más grandes que indican mayor producción de espermatozoides. Según Pineda, la medida mínima es superior a los 28 cm.

Seleccionar machos solo por su tamaño, incremento de peso o conformación ha demostrado ser de poca utilidad como indicador de su potencial en los predios. Conozca cuáles son aspectos a tener en cuenta. Son varios los productores ganaderos que consideran tener claros todos los aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de escoger los toros reproductores para su predio. Sin embargo, en Contexto ganadero les contamos, de la voz de expertos, cuáles son los 3 más importantes. Al seleccionar los reproductores que serán utilizados en monta natural o en programas de inseminación artificial, se debe tener como objetivo lograr animales superiores que vayan a dar origen a una progenie más productiva y rentable.

La mejor herramienta para seleccionar los reproductores es la diferencia esperada en la progenie (DEP o EPD de su sigla en inglés), que estima el desempeño promedio esperado de los hijos de un determinado reproductor en relación a una base de comparación (promedio de la raza o promedio de la cabaña). Los EPD se expresan como desvíos positivos o negativos en relación a esta base y se obtienen de procedimientos conocidos como evaluaciones genéticas poblacionales. A tales efectos, las sociedades de criadores, con la colaboración de INIA y la Universidad de la República, realizan esfuerzos importantes en proveer evaluaciones genéticas poblacionales que brinden esta información.

## Sistemas de identificación y registros de reproducción y producción

En los sistemas de producción intensivos, el uso de registros facilita actividades como la compra de insumos, la elección de desechos, y la planeación y ejecución del trabajo diario. En los establos más grandes de los sistemas especializados en leche, las vacas incluso llegan a contar con lectores automáticos de sus números de identificación, monitores electrónicos de su actividad motriz (porque una mayor actividad está asociada con el inicio de calores, pero también puede indicar algún problema), de los cambios de peso corporal diario, y de la cantidad de leche que dan en cada ordeña. Los datos son analizados diariamente para ir ajustando alimentación, identificar a las vacas que deban ser vigiladas, o que deban recibir algún tratamiento, y en general, para ayudar a la toma de decisiones de manejo zootécnico, o administrativas. En contraste, en las regiones tropicales, salvo pocas, aunque notables, excepciones, en el sistema de producción de doble propósito, los ganaderos llevan muy pocos registros de sus hatos bovinos. De esta manera, no conocen realmente los indicadores de la productividad de sus predios, tales como, la producción total por lactancia por vaca, la producción de leche interparto, el promedio de la edad al primer parto, entre otras.

Un registro, debe caracterizarse por su simplicidad y por incluir solo aquellos datos que puedan ser llevados en una explotación. No se justificaría establecer una columna de pesos a los 18 meses en un establecimiento en donde las crías se venden al destete o cuando no existe báscula para pesar a los animales. De igual manera, sería absurdo incluir la fecha de servicios, cuando se tiene monta libre permanente. El profesional deberá por lo tanto, establecer en forma racional y lógica, el tipo de registro adecuado a las condiciones particulares de campo. Cuando se trate de programas de inseminación artificial o monta controlada, un registro reproductivo podría tener las siguientes columnas:

- **Identificación del animal:** En aquellos establecimientos medianos o grandes, en donde un capataz o administrador es quien diariamente controla a los animales, y al igual que el resto de los empleados son personas muchas veces temporales,

es preciso cambiar el sistema de identificación nominal, por la numeración de los animales con hierro quemador. Existen varios métodos:

- **Numeración Continua Simple:** Caracterizada por la identificación de los animales a partir del 001. La serie numérica se mantiene a través del tiempo.
- **Numeración Continua por Trimestre:** Se utilizan cuatro dígitos, debajo de los cuales dependiendo del trimestre se marca el último correspondiente al año. Por ejemplo: la vaca 0013 con un 9 debajo del primer cero, es un animal que nació entre Enero y Marzo de 1989. Si el 9 se encontrara debajo del 1, indica que su nacimiento debió ocurrir entre Julio y Agosto de ese mismo año. En algunas ganaderías se utilizan solo 3 números; en este caso cada uno representa un cuatrimestre.
- **Numeración Continua Anual:** Para ello al inicio de cada año se comienza con el 001 debajo del cual se coloca el último dígito correspondiente al año. Así por ejemplo: el animal 001-1 fue el primer nacimiento de 1991, en tanto que el 001-3 es el consecutivo del primer ejemplar nacido en 1993.
- Cualquiera sea el método para marcar con fuego, deberá aplicarse al momento del destete. Esto obliga a tatuar en una oreja del recién nacido el número que le corresponde dentro del orden que se lleve; y en la otra el número de la madre.
- **Datos relacionados con el parto:** Se refiere al día, mes y año en que se produjo, se puede anotar además el sexo de la cría, peso y padre.
- **Datos relativos a los servicios:** Se debe diseñar un registro que permita anotar la fecha de los diferentes servicios por IA o MN y el toro utilizado para el efecto. Cabe señalar que para efectos de eficiencia no se debería utilizar más de dos inseminaciones por vaca.

- **Control reproductivo (palpaciones):** Se anotan las fechas, siguiendo el orden escogido (Día, mes, año o año, mes día), lo mismo que el resultado de las mismas.
- **Próximo parto:** Hace referencia a una columna opcional que permita calcular la fecha del parto, correspondiente al último servicio anotado. Si bien no siempre coincidirá con la fecha real en razón a la variabilidad de la duración de la gestación, si se aproxima bastante y permitirá "tener a mano" las vacas próximas a parir.
- **Observaciones:** Todo registro deberá tener un sitio donde escribir cualquier anotación adicional relacionada con alguno de los eventos que se están controlando.
- **Indicadores (parámetros):** Con base en las características señaladas, a partir de un registro reproductivo se pueden analizar muchos aspectos entre los cuales se destacan:
  - **Días abierto:** Es el tiempo que transcurre entre el parto y el momento en que la hembra vuelve a quedar preñada. Solo será posible obtener este indicador en aquellas fincas donde se controlan los servicios. Es un parámetro que por su inmediatez, permite detectar problemas mucho más rápido que el intervalo entre partos (IEP).
  - **Intervalo parto primer servicio:** Es el número de días que pasan entre el último parto y el primer servicio. Cuando es equivalente a los días abiertos, que sería lo ideal, el número de servicios por concepción será igual a uno.
  - **Servicios por concepción:** Es el número de servicios que en promedio se necesitan para que una vaca quede preñada. Se obtiene de sumar todos los servicios que se hayan realizado en el hato durante un tiempo determinado, y dividirlos entre el número de vacas diagnosticadas preñadas a la palpación. El

ideal sería 1; pero, 1,5 sería un excelente resultado para las condiciones de la zona.

- **Intervalo entre partos:** Es el tiempo que transcurre entre dos partos sucesivos. Es quizás, uno de los indicadores más fáciles de conseguir, ya que solo se requiere anotaren forma permanente los partos ocurridos en la finca. La mayoría de los autores sostienen que este intervalo debe ser de tres o cinco días, pero en la situación de nuestro medio se puede considerar satisfactoria la meta de 420 días, con lo cual se lograrían porcentajes de natalidad cercanos al 70%.
- **Intervalo entre servicios:** Parámetro de bastante importancia, y cuyo promedio no debería estar encima de los 21 días. De sobrepasar este límite habría que pensar en una falla en la detección de los celos, problemas de reabsorción de los embriones, celos silenciosos o cualquier otro tipo de trastorno.
- **Tasa de natalidad:** Se consigue al dividir el número de nacimientos entre el total de hembras aptas para la reproducción que conforman el hato. Está en relación inversa con el promedio de días abiertos y por ende con él intervalo entre partos. Así se tiene que interpartos iguales o superiores a 460 días arrojarán porcentajes de natalidad iguales o inferiores al 50%.
- **Tasa de mortalidad de terneros:** Debería ser cero. Se obtiene de dividir el número de terneros que mueren antes del destete, entre el total de nacimientos. Altos porcentajes de mortalidad de terneros, casi siempre está ligado a problemas de manejo y significan una gran pérdida de dinero para el productor.
- Un bajo porcentaje de mortalidad de terneros se logra realizando una buena desinfección del ombligo, y haciendo que el ternero ingiera el calostro (entetar) antes de las 8-12 horas posteriores a su nacimiento y evitando en ese período la administración oral de medicamentos.

### **Identificación de los animales**

La identificación de los animales con fierro, y el aretado con No. SINIIGA, son una obligación legal para todas las UPP del país, por eso no se hablará de este tema. Además, cada animal del CE La Posta debe llevar una identificación para el control interno. La identificación consiste en un sistema de 4 números, en el que los 2 primeros corresponden al año de nacimiento, luego un guion (opcional) para facilitar discernir que los dos primeros números corresponden al año, y los siguientes 2, al orden de nacimiento (podrían ser los siguientes 3, si es que nacen 100 o más animales cada año, pero en ese caso, sería mejor utilizar paquetes –software- de manejo, y no el sistema artesanal que aquí se propone). Así, el primer animal de 2017, fue el 17-01; el segundo el 17-02, etc. Se sugiere tatuar en la oreja el número, y poner un arete. Este número de identificación es muy útil, ya que ofrece información inmediata de la edad aproximada del animal, y si el empadre es continuo, también ofrece una idea de la época de nacimiento. Se sugiere implementarlo, independientemente de que los animales ya tengan nombre y el, legalmente necesario, número SINIIGA.

### **Registros de manejo**

En una libreta se pueden anotar datos importantes que convenga recordar, o listas de aquello que se programa y ejecuta rápidamente; actividades que apoyen el propósito de mantener el hato sano, las praderas en buenas condiciones, y ayuden a evaluar en qué se utilizan los recursos jornales, tiempo, dinero, terreno, animales, etc. Ejemplos de datos que pudieran incluirse serían los de vacas que requieren algún tratamiento, o información que ayude en la selección de desechos, o cuándo cambiar de potrero, cuánto semen o cuánto alimento comprar, etc. Que todo lleve fecha es importante. Puede incluso ser un calendario, en donde se marque lo que hay que hacer, y palomear lo ya hecho.

### **Nacencias**

Los registros de nacencias llevan: Fecha de nacimiento, sexo, madre, y a veces observaciones; Por ejemplo, si el parto fue distócico, o si la cría nació muerta, o cualquier otra información importante. Cuando los servicios son por monta, se supone que el padre del recién nacido es el toro asignado al grupo en que se encontraba la vaca madre

cuando quedó gestante. En ese caso, en la libreta de nacencias, se añade la identificación del padre de manera automática. En “La Posta” se pesan la vaca y la cría poco después del parto, y se anotan esos pesos como “peso al nacimiento” y “peso al parto” dentro de la libreta. Después de algunos días, si la cría se encuentra saludable, se da de alta en el sistema de administración su número de identificación, se le pone su arete y se tatúa, y se añade ese número en la libreta.

### **Programas de empadre**

Consiste en mantener al semental separado de las hembras durante la mayor parte del año y únicamente permitir el contacto de este con las hembras en un período determinado para que las preñe y los partos ocurran en un período corto del año, que de manera general es de 60 a 90 días. El manejo de este tipo de empadre, aunado a que tradicionalmente el pastoreo de ganado de carne en el Altiplano Potosino se desarrolla en grandes extensiones de agostadero (la mayoría de los cuales es comunal, lo que significa que varios productores tienen a su ganado pastoreando un mismo terreno), originan una falta de control en el manejo reproductivo, es decir, se desconoce que vacas han sido preñadas, así como cual semental fue el responsable de dicha preñez, lo que dificulta conocer a cual semental se debe la mejora o deterioro de la calidad de los becerros, así mismo pueden existir pariciones en diferentes fechas del año lo que dificulta establecer un programa de manejo de los becerros o la atención a las hembras durante el parto.

#### **Ventajas**

El implementar un empadre corto en la ganadería de bovinos de carne, presenta las siguientes ventajas:

- A. Programar que los partos ocurran en las épocas de mayor disponibilidad y calidad de forraje en el agostadero.
- B. Al tener crías que nacieron con pocos meses de diferencia, se logra ofrecer lotes uniformes de becerros a la venta, lo que puede ser atractivo para el comprador al ofrecer volumen y calidad.

- C. Se tiene un período programado de partos, lo que permite dar mayor atención a las hembras por parir.
- D. Permite calendarizar las actividades de la explotación ganadera (inseminación artificial, programa sanitario, programa de suplementación, descorné, destetes, etc.).
- E. Existe un mayor control de las actividades del rancho.
- F. Facilita la toma de registros productivos del rancho, indispensable para la evaluación del sistema de producción.
- G. Permite evaluar de manera indirecta la fertilidad de cada uno de los machos en caso de que se tuvieran grupos de hembras con un solo macho.
- H. Al obtener lotes más homogéneos, se facilita la selección de hembras de reemplazo.

**Se deben realizar las siguientes actividades para implementar un empadre corto:**

**Manejo del hato.**

Se debe separar al semental de las hembras y solo juntarlos en la época de empadre, si no se desea separarlo de manera inmediata, se puede ir separando al semental de las hembras paulatinamente, esto se logra separando 1 o 2 meses el toro del hato en el primer año, al segundo año, 3 o 4 meses y así paulatinamente hasta dejarlo únicamente el período deseado de empadre.

**Evaluación del semental.**

Consiste en un examen físico del semental que permita conocer la capacidad reproductiva del mismo, es decir, la capacidad de montar y dejar preñadas a las vacas de manera eficiente, esta evaluación va desde la evaluación del aparato reproductor, evaluación de semen, la prueba de libido que permite conocer que tan agresivo sexualmente es el semental, su habilidad de detectar vacas en celo y montarlas, así como examen de patas para observar que no presente problemas de articulaciones que impidan realizar la monta, examen de ojos y hocico que pudieran disminuir su capacidad de alimentarse.

### **Suplementación preempadre.**

Una vez definida la fecha de inicio de empadre, además de ofrecer al ganado forraje de buena calidad y agua a libre acceso, se debe de ofrecer un suplemento proteicoenergético tanto a sementales como a las hembras, esta actividad es muy importante ya que se desea que los animales vayan con buena condición corporal y ganando peso para incrementar la tasa de gestación.

A manera de ejemplo: Para un semental de 600 kg de peso, se recomienda ofrecer 2 kg de suplemento que contenga 18% de proteína cruda y aproximadamente 2.7 Mcal/kg durante al menos 2 meses antes del inicio del empadre. En el caso de hembras de 400 kg de peso, se ofrece 1.5 kg de un suplemento de características similares al de los machos por un período de al menos un mes. Es necesario aclarar que los sementales se suplementan por un período mayor ya que ellos se encargaran de detectar y preñar a varias hembras, lo que representa un gasto energético mayor.

### **Suplementación mineral.**

Los minerales son de gran importancia en la producción ganadera y juegan un papel crucial en la reproducción, por lo que al ganado bovino tanto hembras como machos se les debe ofrecer suplemento mineral a libre acceso durante todo el año.

### **Relación hembras-macho.**

Se recomienda que el número de vacas por semental adulto sea de 25, en caso de tener un semental joven, se recomienda de 10 a 15 vacas, esta recomendación se da considerando que un toro joven tiene menos experiencia en la detección del celo y en realizar las montas, lo que puede originar que dedique más tiempo para esta actividad.

Lugar donde realizar el empadre.

Se recomienda que se realice en agostaderos relativamente pequeños y con poca pendiente, que permitan al semental detectar a las hembras en celo, pero con suficiente forraje para alimentar al número de animales durante el período de empadre.

## **Época de empadre**

De manera general, se recomienda que el empadre se implemente en fechas que permitan que los partos ocurran en la época de mayor disponibilidad y calidad del forraje para que las vacas paridas cuenten con buenas condiciones alimenticias y así poder criar un buen becerro. Esto supone que los partos deben ocurrir en la época de lluvias, las cuales inician regularmente a partir del mes de junio o julio. Si el período de gestación de las vacas es de aproximadamente 9 meses, entonces el empadre debe iniciar en el mes de octubre para que los partos ocurran en el meses de junio y julio, cuando el agostadero ya estaría recuperándose debido a la ocurrencia de lluvias.

También se pueden programar los partos para que la venta de becerros destetados se realice cuando éstos tengan un precio mayor, esto en el caso de que el productor tenga implementadas diversas tecnologías que disminuyan el impacto de la sequía en la producción pecuaria, algunas de estas tecnologías pueden ser: la producción y conservación de forrajes de buena calidad mediante la técnica de ensilaje o henificado, un programa estratégico de suplementación, potreros de reserva, establecimiento y aprovechamiento de nopal para forraje, sistemas silvopastoriles, etc., que le permitan no depender del forraje que se tendrá durante la época de lluvias de por si escasas y erráticas; sin embargo, se debe tener cuidado de que los costos de producción en estas condiciones no sean mayores que el precio que se pretende aprovechar.

## **Parámetros reproductivos**

Los productores de ganado bovino, han estado preocupados por obtener altos índices de producción, buscando técnicas para la optimización de manejo, nutrición eficiente e intensa selección genética. Sin embargo la intensificación ha repercutido en la infertilidad y en desórdenes reproductivos. El retraso en el reestablecimiento de la actividad ovárica post-parto, el aumento en intervalos parto-primera inseminación y parto-concepción, bajas tasas de concepción, aumento en la tasa de reposición, días abiertos prolongados, mayor número de servicios por concepción e intervalo entre partos prolongados; son los indicadores mayormente afectados, lo que al final se reduce en pérdidas económicas. El manejo reproductivo de cualquier hato bovino se fundamenta

en un programa de diagnóstico, control reproductivo y buenos registros, estos últimos, son fundamentales para tomar cualquier decisión de la viabilidad económica productiva de las unidades de producción animal. Para que una unidad de producción logre sus metas de rentabilidad, es necesario un manejo reproductivo satisfactorio, repercutiendo directamente en la producción diaria, progreso genético, entre otros. Los parámetros reproductivos son indicadores del desempeño del hato, obtenidos cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos indicadores nos permiten identificar las oportunidades de mejora, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas y enfermedades reproductivas en estadios tempranos. La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad al primer parto y por el intervalo entre cada parto subsecuente. En ganado productor de leche se busca que las vaquillas alcancen la pubertad a una edad de 15 a 21 meses, para que queden gestantes y su primer parto sea entre los 2 y 2.5 años de edad; además que las vacas tengan un intervalo entre partos de 365 días o menos, considerando que la gestación tiene una duración de 275 a 290 días; las vacas deben quedar gestantes entre los 75 y 90 días posparto para conservar un intervalo entre partos de 12 meses.

### **Medicina preventiva**

La medicina preventiva es una actividad que más se aconseja dentro del ramo veterinario ya que puede traer beneficios financieros mayores. La medicina preventiva es el pilar que sostiene el buen estado sanitario de cualquier población animal, por pequeña que sea. Cuanto mayor es esta población, mayor importancia adquiere, de ahí que sea vital en las explotaciones ganaderas. Máxime en un entorno como el nuestro en Salamanca, con el mayor número de vacas nodrizas de nuestro país, y donde la población, desde el punto de vista de la epidemiología, no puede restringirse a una sola ganadería, sobre todo cuando se explota en régimen extensivo. La medicina preventiva engloba muchas **actividades importantes tales como:**

- Bioseguridad
- Inmunización
- Desparasitación
- Campañas oficiales nacionales

- Sanidad
- Inocuidad

La medicina preventiva es la parte de la medicina encargada de la prevención de las enfermedades basada en un conjunto de actuaciones y consejos médicos. Salvo excepciones, es muy difícil separar la medicina preventiva de la medicina curativa, porque cualquier acto médico previene una situación clínica de peor pronóstico.

El campo de actuación de la medicina preventiva es mucho más restringido que el de la Salud pública, en la que interviene esfuerzos organizativos de la comunidad o los gobiernos. La medicina preventiva se aplica en el nivel asistencial tanto en atención especializada u hospitalaria como atención primaria. Tiene distintas facetas según la evolución de la enfermedad, y se pueden distinguir tres tipos de prevención en medicina.

### **El Programa Sanitario**

Es el plan marco que recoge todas las medidas necesarias para prevenir, evitar y combatir multitud de enfermedades que afectan a nuestros animales, ya sean infecciosas, parasitarias, nutricionales, o derivadas de los sistemas de producción.

Sus pilares fundamentales son los programas de vacunación y de desparasitación, pero no son los únicos. Unas buenas prácticas de manejo de la nutrición y de manejo de los animales, son esenciales para el buen fin de los programas de medicina preventiva.

A menudo se “personalizan” para cada hogar, cuadra o ganadería. En este último caso, con la aparición de las ADS, estos planes afectan a estructuras mayores de población animal y que engloban a un número importante de ganaderías adscritas a esta figura y que deben seguir un programa sanitario obligatorio común a todas ellas. Estos programas se determinan atendiendo a factores geográficos, climáticos, demográficos, especies animales, sistemas de explotación, etc. Y con ellos no sólo se protege a nuestros animales o su producción, sino la propia salud humana, puesto que algunas de estas enfermedades son zoonosis de diferente gravedad, o sea, que se transmiten a los humanos.

## **Vacunas**

La vacuna es la herramienta que se usa en medicina para ayudar al sistema inmunitario del paciente a identificar y combatir a un agente externo. Si bien se usan también en el tratamiento de enfermedades alérgicas, principalmente se conocen por protegernos frente a enfermedades infecciosas, que es el tema que nos ocupa. Según la especie con la que estemos trabajando y la localización geográfica y climática en la que nos encontremos, los “desafíos” a los que se enfrentan nuestros animales son diferentes, aunque hay una serie de enfermedades bastante comunes ante las que los animales de la misma especie deben protegerse.

En el caso del ganado bovino podrían ser las Enterotoxemias, Síndrome Respiratorio Bovino, enfermedades como IBR (Rinotraqueítis Infecciosa Bovina) y BVD (Diarrea Vírica Bovina)... Enterotoxemias, Aborto Enzoótico Ovino, Agalaxia Contagiosa, entre otras en el ganado ovino; Aujeszky, Erisipela (Mal Rojo), Enterotoxemias o Parvovirus Porcina en los cerdos; en los caballos los Herpesvirus Equinos, Tétanos, etc.; Parvovirus, Rabia, Tos de las Perreras, etc. en nuestros perros; Panleucopenia Felina, Peritonitis Infecciosa Felina, Rinotraqueítis Felina, Calicivirus Felino, u otras en nuestros gatos.

## **Desparasitaciones**

Los parásitos acechan a nuestros amigos animales desde todos los frentes. Ya sean internos o externos, intestinales o pulmonares, extra o intracelulares, su objetivo es mantener vivo a su hospedador para aprovecharse de él durante el mayor tiempo posible o mientras termina la parte de su ciclo vital que necesita desarrollar dentro de él. Por eso suelen causar trastornos muy insidiosos que, a menudo, hacen difícil su identificación incluso para el ganadero o propietario más avezados.

Suelen minar el sistema inmunitario del animal infestado, haciéndolo más susceptible a otros parásitos o enfermedades infecciosas, por eso la desparasitación suele ser el paso inicial de un programa sanitario.

Además, los parásitos externos sobre todo, suelen portar a su vez agentes infecciosos u otros agentes parasitarios cuyos daños hay que sumar a los que ellos mismos provocan.

Por ejemplo eso es lo que pasa cuando un mosquito (Flebotomo) transmite la Leishmaniosis a nuestro perro, o una garrapata transmite una Babesia a uno de nuestros caballos o vacas, entre muchas otras enfermedades.

No debemos olvidar que algunas de estas enfermedades son transmisibles al hombre (zoonosis), como el quiste hidático del perro o la Leishmaniosis mencionada anteriormente.

Por eso, al menos un par de desparasitaciones anuales como mínimo es más que recomendable para proteger a nuestros animales y su producción en el caso de los animales de renta, así como a nosotros mismos.

### **Lineamientos para la elaboración de un programa de medicina preventiva en un hato de ganado lechero y manejo de engorda.**

La salud de los animales es fundamental para el éxito de la producción en confinamiento, ya que se evita la muerte de animales por enfermedad, se garantiza un producto sano y se evita la transmisión de enfermedades de los animales a los humanos (zoonosis). Los programas de prevención de enfermedades, diagnóstico y tratamiento oportuno contribuirán al mantenimiento de un hato sano. El éxito y eficiencia en la productividad y rentabilidad económica dentro de los sistemas de producción de carne bovina en el altiplano o en el trópico, depende en gran medida del establecimiento y ejecución adecuada de los programas de medicina preventiva y de bioseguridad. En cualquier sistema de producción de carne, el médico veterinario zootecnista juega un papel fundamental en el diagnóstico e identificación de aquellos padecimientos que afectan al ganado bovino, para posteriormente establecer programas sanitarios preventivos que reduzcan al máximo la incidencia de enfermedades infectocontagiosas, así como algunas enfermedades enzooticas como la brucelosis y la tuberculosis bovina que afectan la economía del ganadero y del país.

**Los requisitos a considerar dentro de los programas de medicina preventiva y control sanitario son los siguientes:**

- Establecer un programa de vacunación con la finalidad de proteger a los animales contra enfermedades características de la región (es importante no aplicar vacunas contra enfermedades que no están presentes en la región).
- Llevar a cabo un programa de diagnóstico de enfermedades parasitarias para determinar si los animales requieren un tratamiento específico. Es recomendable realizar la rotación de productos, es decir utilizar diferentes productos con el objeto de evitar que los parásitos se vuelvan resistentes a un mismo principio activo.
- Elaborar una bitácora para llevar el registro de todos los tratamientos administrados al ganado, incluyendo el nombre del producto, dosis, fecha de caducidad, tiempo de tratamiento y retiro, lote de producción y responsables de la aplicación.

## **Enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y metabólicas más comunes en bovinos lecheros y de carne.**

- **Coccidiosis** (diarrea roja) La coccidiosis, conocida también como disentería roja o diarrea sanguinolenta, es causada por un protozooario del género Eimeria, que invade el sistema digestivo de los bovinos jóvenes. La enfermedad es transmitida por medio del agua, alimentos, paja y heces de los animales enfermos. El síntoma principal es la pérdida de apetito y el signo es diarrea sanguinolenta de olor fétido. Los animales enfermos pierden peso rápidamente y mueren. La mejor medida para prevenir la coccidiosis es mantener a los animales en condiciones salubres, tanto en el establo como en los potreros. Además, si es posible, se debe separar a los animales jóvenes de los de mayor edad. En las granjas lecheras, es conveniente mantener los terneros con un manejo especial, en absoluta asepsia, y no administrarles los alimentos en el suelo. La mortalidad por esta enfermedad es baja. El tratamiento consiste en el suministro de antibiótico, anticoccidiales o de sulfonamidas –en forma oral, previo análisis de laboratorio mediante muestra de materia fecal-. Este tratamiento deberá mantenerse mientras el animal esté enfermo y se suspenderá sólo cuando se observen nuevamente las heces más duras y con su olor y color característicos.

### ➤ **Tricomoniasis**

La tricomoniasis es una enfermedad venérea, contagiosa, causada por el protozoario *Trichomona foetus*. Es transmitida durante la monta y afecta a los animales de ambos sexos. Se caracteriza por la pérdida embrionaria precoz e infertilidad asociada con intervalos muy extensos entre pariciones. La distribución de esta enfermedad es mundial. El *Trichomona foetus*, es un protozoario pleomórfico, y los microorganismos cultivados en medios artificiales tienden a tomar forma esférica. En el extremo anterior del microorganismo hay tres flagelos de aproximadamente el mismo largo del parásito. Una pequeña porción de los microorganismos puede sobrevivir a los procedimientos de congelación usados para almacenar el semen, pero ninguno sobrevive al desecado o a las temperaturas elevadas. El microorganismo se encuentra solamente en el tracto genital de la vaca y del toro. Más del 90% de las hembras servidas por un toro enfermo pueden infectarse. Puede ocurrir transmisión por inseminación artificial (IA), por lo tanto, solamente se debe usar semen de toros conocidos con seguridad de que no están infectados. Una medida práctica de campo con las vacas infectadas por primera vez, para identificar este fenómeno, es observar si hay o no aumento en el intervalo promedio entre pariciones de 90 a 100 días.

### ➤ **Nematodos gastrointestinales**

Las infestaciones por nematodos del tracto digestivo de los rumiantes son particularmente peligrosas. Se trata de las especies *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia* y *Nematodirus*. Generalmente se encuentran en ganado que pastorea en praderas permanentes o cerca de agua estancadas. Los parásitos se albergan en el cuajar o intestino delgado, siendo nocivos por la succión de sangre, sustancias nutritivas del organismo y la excreción de productos metabólicos tóxicos; luego atacan los tejidos y producen huevos. Los animales afectados tienen la barriga abultada, el pelo áspero y sin brillo, muestran desgano y enflaquecen, padecen fuertes diarreas y trastornos digestivos, que reducen aún más su estado nutricional. Pueden declararse trastornos nerviosos y producirse casos de muerte. En pastos húmedos, que ofrecen buenas condiciones evolutivas para los huevos, las infestaciones se producen a menudo todos los años, según el ciclo biológico del parásito en combinación con las lluvias.

➤ **Agusanamiento (miasis o gusanera).**

El agusanamiento es causado por ciertas moscas, como la mosca barrenadora o mosca de las heridas, que pone sus huevos en las laceraciones del animal. Las moscas más comunes en Colombia son la mosca Brava y la mosca de los cuernos o de la paleta (véase figura 11). Los huevos, y luego las larvas, causan infecciones en las heridas; los animales pierden apetito y bajan sus defensas hasta perder la resistencia a otras enfermedades, y además disminuyen su producción. Si no se trata rápidamente, el animal afectado puede morir en pocos días. La prevención consiste en hacer los trabajos de manejo durante el invierno, cuando hay menos moscas. Se deben mantener los montones de estiércol lejos de los establos y tener estos últimos limpios. La denominación de miasis para esta enfermedad se debe al daño que la misma causa directamente en la piel, afectándose directamente la producción de pieles destinadas para la venta.

Anaplasmosis (ranilla blanca o secadera). Es una enfermedad que va de preaguda a crónica en los rumiantes, y que la causa la rickettsia (*Anaplasma marginale*). La anaplasmosis ha sido transmitida por más de 20 especies diferentes de garrapatas, pero se cree que los vectores más importantes son las especies *Boophilus*, *Amblyomma cajennense* y *Dermacentor*. La infestación por garrapatas es biológica: después de que el parásito ha pasado por un ciclo complejo de desarrollo (la garrapata tiene un período de incubación de 40 días), la transmisión ocurre principalmente por transferencia de un huésped a otro a través de garrapatas machos adultos o hembras adultas, parcialmente hinchadas. Igualmente son importantes las moscas, como la mosca de caballos (especie *Tabanus*) y la mosca de los establos (especie *Stomoxys*), que son vectores mecánicos, es decir, que hacen transmisión directa por ovoposición entre los mismos animales que conforman el hato y la diseminación es horizontal. Como la infección es fácilmente transferida mecánicamente a partir de sangre infectada, han ocurrido brotes infecciosos de proporciones considerables después de operaciones en masa, como sangrías, descornados, castraciones, marcado de orejas y vacunación. La severidad de esta enfermedad varía considerablemente de acuerdo con la edad. Los terneros contraen infecciones leves, con poca o ninguna mortalidad, pero en el ganado de un año de edad, la enfermedad es seria, aunque la mayoría de los animales se recuperan. En cambio, en

el ganado adulto la enfermedad es más grave, porque hay anemia notable y la mortalidad varía entre un 20 % y un 50%. Una garrapata, en términos de producción, chupa entre 1 y 3 cm<sup>3</sup> de sangre diarios. El animal puede tener 500 garrapatas, es decir, que le están quitando 1.500 cm<sup>3</sup> (equivalente a 1,5 litros) de sangre por día.

➤ **Babesiosis (fiebre de garrapata, fiebre de Texas o tristeza)**

Este es un grupo de enfermedades transmitida por garrapatas y causada por parásitos del género Babesia (B. Bovis y B. bigemina). La babesiosis es un problema patológico significativo. Las pérdidas económicas más importantes se reflejan en los bovinos debido a que se presenta una infestación compuesta transmitida por el mismo vector que la anaplasmosis (Anaplasma marginale), cuyos parásitos, al combinarse, producen un síndrome fatal conocido como “fiebre de garrapata”, En América, donde las especies de garrapatas Boophilus son los únicos vectores, las enfermedades pueden controlarse con tratamientos acaricidas rutinarios, para eliminar la garrapata. El desarrollo de las larvas a partir de los huevos ocurre en el suelo, después de que la hembra hinchada se ha desprendido de su huésped. Los animales jóvenes son protegidos durante unos dos meses por los anticuerpos del calostro y por una resistencia innata limitada, y en los animales sensibles hay una inmunidad que se revierte con la edad.

➤ **Micotoxicosis**

Intoxicación producida por las toxinas de los hongos que crecen en el alimento que se le suministra al ganado; entre los más comunes está el Aspergillus que produce aflatoxinas factor antinutricional. Es una enfermedad de tipo crónico, porque se presenta en forma gradual. Los signos característicos son: baja ganancia de peso, heridas demoradas para sanar, rechazo de alimento, problemas de coagulación y presencia de hemorragias frecuentes.

➤ **Diarreas producidas por bacterias**

Se conocen varios tipos de diarrea. Entre las más conocidas se tienen las siguientes:

Diarrea negra (curso negro). Enfermedad causada por muchas especies de Salmonellae. Dentro de los síntomas característicos se presenta inicialmente una diarrea de color rojo

intenso, proveniente del intestino grueso; estado febril, hemorragia intestinal y enteritis (inflamación y laceración del intestino delgado). Otros agentes causales de diarrea negra pueden ser protozoarios como la Coccidia, y esta forma se diferencia de la anterior por no acompañarse de estado febril alto. Se presenta a cualquier edad, siendo más vulnerable la población más joven del hato. Como control se recomienda tener un buen manejo sanitario de las fuentes de agua y de los bebederos; es indispensable hacer la cuarentena de los animales que ingresan al hato. El tratamiento se realiza por prescripción del médico veterinario para hacer suministro o aplicación de antibióticos orales, sin antidiarreicos (como la estreptomocina) y en caso de diagnosticarse la diarrea por coccidia, se debe manejar un tratamiento estimulante con productos específicos como coccidiostatos, sales de amprolio y nitrofuranos, por vía oral.

➤ **Diarrea blanca (colibacilosis).**

Es una infección causada por *Escherichia coli*. Enfermedad sistémica común de gran importancia económica para los hatos de cría. La enfermedad se presenta por transmisión directa vía umbilical, también por contaminación de los alimentos (suministro de calostro con materia fecal). Los síntomas son similares a la neumoenteritis: se presenta dolor abdominal, piel reseca, pelo erizado, diarrea persistente de color blanco y disnea por la acidosis, pero no hay síntomas de afección respiratoria. Se debe hacer tratamiento por vía parental oral con antibióticos de amplio espectro. Utilizar antidiarreicos que protejan la mucosa intestinal de los terneros como caolín pectina, asociado con antibiótico de tipo terramicina, neomicina o sulfaguanidina. Si se utilizan papeletas de dilución, se debe ver el manejo terapéutico del producto que trae la etiqueta, que generalmente se hace diluyendo 1 ó 2 sobres por litro de agua y kg de peso. La prevención depende de los factores de aseo diario y de la sanidad general del hato.

➤ **Ántrax (carbón bacteridiano, peste rayo, carbunco, carbón hemático o fiebre esplénica)**

Enfermedad aguda febril, causada por el *Bacillus anthracis*. Epizootiología: el *B. anthracis* es una bacteria grampositiva, inmóvil y esporífera. Cuando se descarga de un animal afectado o cuando los bacilos de una res muerta se exponen al oxígeno libre, el

bacilo forma esporas resistentes a los extremos de temperatura, a los desinfectantes químicos y a la desecación. Así, pues, las reses muertas por ántrax no deben someterse a necropsia. Los brotes de ántrax generalmente están asociados a suelos alcalinos o neutros y calcáreos, que sirven de “áreas de incubación” para el microorganismo. La característica epidemiológica del ántrax es la muerte repentina del animal, con focos múltiples de infección, sin presentar síntomas aparentes; la sangre que sale por su boca es negruzca y oscura, de difícil coagulación. El bacilo puede ingresar a través de la piel o mediante la ingestión e inhalación, y ocasionar la infección. Entre los síntomas más evidentes están la marcada excitación, temperatura elevada (41 °C) y respiración acelerada. No hay taquicardia, es decir, pulso acelerado. La muerte sobreviene entre las 10 y 26 horas después de los primeros signos; la mayor cantidad de muertes se registran en forma fulminante mientras los animales caminan o están comiendo. Hay presencia de sangre sin coagular en las fosas nasales y en el orificio anal. Rápidamente el cadáver entra en descomposición y hay acumulación de gases, con pérdida de los relieves musculares y óseos y los miembros se ven hinchados, separados y tensos.

Esta patología se presenta en animales adultos y la mortalidad es alta.

➤ **Carbón sintomático (gangrena enfisematosa, edema maligno o pierna negra)**

La gangrena, también llamada carbón sintomático, pierna negra o mancha, es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Clostridium chauvei*. Afecta con mayor frecuencia al ganado de 3 meses a 2 años de edad y también al ganado adulto. Esta bacteria ataca piernas, anca, paleta y cuello. Se puede generar contaminación profunda por vía mecánica en el manejo al rayarse el animal con alambre de púa, astillas de madera o arbustos espinosos y jeringas mal desinfectadas. Los signos característicos son la crepitación al presionar los tumores que aparecen en los cuartos traseros y en las partes musculares del cuerpo, se produce cojera, pérdida del apetito, se genera un olor característico a azufre y suspensión de la rumia; también se presenta fiebre y se observan secreciones espumosas. De no tratarse la enfermedad, el animal puede morir por enfisema (gases generalizados). Como tratamiento, se debe lavar con agua oxigenada la parte afectada para eliminar la anaerobiosis y drenar la herida, de donde se extraen líquidos oscuros y fétidos (el material es gelatinoso, de color amarillento o negro, y en

los músculos hay presencia de cristales que son burbujas de gas). Luego se debe seguir el tratamiento con el mismo procedimiento con el que se trata una herida abierta o un absceso. Se puede adicionalmente utilizar crema cicatrizante como pasta granúgena.

➤ **Paratuberculosis (enfermedad de johne)**

Es una enfermedad contagiosa que se extiende entre el hato y de hato en hato. El agente causal es el *Mycobacterium paratuberculosis* (Johne). Produce enteritis crónica, afecta a bovinos mayores de 2 a 3 años de edad y se caracteriza por una diarrea persistente y progresiva. Este tipo de agente sobrevive en las heces y en el suelo hasta por un año. Se excreta un gran número en las heces de los animales afectados y la infección se adquiere por ingestión de forrajes y aguas contaminadas. La introducción de la enfermedad en un hato sano generalmente ocurre debido a portadores subclínicamente infectados. El microorganismo puede estar en el calostro o en la leche de vacas infectadas. Después de la ingestión, las bacterias se alojan en la mucosa del intestino delgado y en los ganglios linfáticos asociados. La enfermedad se caracteriza por pérdida de peso y diarrea, pero los signos iniciales son variables y con frecuencia vagos. Para el diagnóstico, los cultivos fecales son el método más fidedigno para descubrir animales que excretan *M. paratuberculosis*, pero se requiere de una incubación de 12 a 16 semanas antes de obtener los resultados. Las pruebas positivas son significativas, pero debido a que la secreción es intermitente, los resultados negativos tienen poco significado y se necesita ensayar muestras adicionales. Las pruebas serológicas dan resultados más rápido que el cultivo fecal, pero presentan ciertas deficiencias.

➤ **Pododermatitis infecciosa (necrobacilosis, mal de tierra, degeneración del casco, sabañón, gabarro o pederro)**

Es una infección causada por las bacterias *Fusobacterium Necrophorum*, *Bacteroides nodosus* y *B. melaninogenicus* (anaeróbicas); la enfermedad se presenta en sitios de bastante encharcamiento o en las épocas de lluvia, de igual forma se debe tener en cuenta que en los actuales sistemas de confinamiento y estabulación del ganado, el suelo duro y seco predispone al tejido interdigital y a los talones a sufrir contusiones severas. Una vez que ocurre una laceración cutánea, estas bacterias penetran en los tejidos suaves de

la pata cuando están dañados. El animal cojea y levanta siempre la pata, la temperatura corporal está elevada y la lactancia puede cesar.

#### ➤ **Tétanos**

Toxemia causada por una neurotoxina específica producida por el *Clostridium tetani*, en tejidos necróticos. El *C. tetani* es un anaerobio, con esporas esféricas terminales que habita en el suelo y tracto intestinal. En la mayoría de los casos alcanza los tejidos a través de heridas, particularmente las profundas y punzantes, donde existen condiciones anaeróbicas apropiadas. Estas esporas son capaces de desarrollarse en tejido normal o en heridas, si el tejido permanece expuesto al potencial de oxidación y reducción de la sangre circulante. Las bacterias se mantienen localizadas en el tejido necrótico en el sitio original de infección, donde se multiplican; a medida que las células bacterianas sufren autólisis, liberan la potente neurotoxina. La neurotoxina generalmente es absorbida por los nervios motores de la región y avanza a lo largo del nervio hasta llegar a la médula espinal, causando contracciones tónicas espasmódicas de los músculos voluntarios. El signo que se observa es la rigidez localizada (frecuentemente de los maceteros), en el cuello, en las extremidades y finalmente en la zona afectada. La mortalidad es alrededor del 80%. En los animales recuperados hay un período de convalecencia de 2 a 6 semanas. Control y tratamiento: el toxoide tetánico permite una inmunidad activa (suero antitetánico, de aplicación intravenoso – IV). Si después de la inmunización ocurre una herida peligrosa, debe suministrarse otra inyección de toxoide para aumentar el número de anticuerpos circulantes. Se recomiendan inyecciones anuales de toxoide.

#### ➤ **Mastitis**

Esta enfermedad es causada por varios agentes, todos los cuales generan bastante impacto económico dentro de un hato. La patología se desarrolla así: el microorganismo entra en la glándula mamaria a través de la abertura de la tetilla y se deposita en la leche y la superficie de los canales lácteos, sin penetrar en el tejido; inicialmente se multiplica rápidamente y provoca la migración, al sitio afectado, de un gran número de neutrófilos a través de los conductos, lesionando el epitelio de estos, lo que causa obstrucción ductal por la acumulación de células y desechos celulares. Inmediatamente después se produce

fibrosis en el tejido interalveolar e involución de acinos en los lóbulos afectados, lo que produce la pérdida de la función secretora.

- **Metritis – endometritis** Enfermedad infecciosa causada por diferentes agentes, entre ellos: Streptococcus, Staphylococcus y Corynebacterium. La metritis se caracteriza inicialmente por inflamación del útero y secreción mucopurulenta de la vulva. El animal puede sufrir fiebre y depresión; generalmente las vacas se mantienen encorvadas y tienen locomoción disminuida. La mayoría de veces, las metritis se presentan posteriores a partos distócicos o con retención placentaria. En caso de presentarse en el animal una metritis degenerativa por IBR, si el virus ingresa al lumen uterino, se produce una severa endometritis necrotizante y las lesiones permanecen localizadas en el sitio de la implantación del virus. Estos resultados indican que el uso del semen contaminado con HVB-1 probablemente podría causar infertilidad temporal, por lo menos de una a dos semanas. Las reacciones endometriales son similares a las encontradas en el oviducto, es decir, engrosamientos de la lámina propia por infiltración de mononucleares, principalmente linfocitos y células plasmáticas. El epitelio de revestimiento presenta cambios degenerativos y necróticos particularmente relacionados con la pérdida y degeneración vacuolar del revestimiento del oviducto. Las lesiones encontradas son suficientes para explicar un cambio en el microambiente uterino y oviductal que no favorece la viabilidad del cigoto o del gameto, particularmente durante los primeros días de vida intrauterina.

- **Fiebre aftosa (glosopeda)**

La fiebre aftosa es una enfermedad contagiosa que afecta a todos los animales biungulados. Es endémica en América del Sur. La fiebre aftosa es causada por un enterovirus del tipo Picornaviridae, del cual se han identificado varios tipos, entre los cuales están: A, O, y C. El contagio ocurre mediante la saliva directamente, el material sin esterilizar, aire, agua para beber, contacto entre los alimentos, los medios de transporte de ganado, la ropa de trabajo y los corrales contaminados. Los signos más comunes son la aparición de aftas en la boca, en las patas y en los pezones. Debido a las

lesiones bucales, los animales infectados no comen y se observa en ellos pérdida de peso y una disminución en la producción de leche.

➤ **Estomatitis vesicular (falsa aftosa)**

Es una enfermedad viral caracterizada por un estado febril, acompañada de vesículas localizadas en las membranas de mucosas orales, el epitelio de la lengua, la ubre, las plantas de los pies, la banda coronaria y a veces, en otras partes del cuerpo. Los virus, en forma de bastones, son del grupo Rhabdovirus. Esta enfermedad no es tan contagiosa como la fiebre aftosa. En un hato, hasta el 90% de los animales muestran signos clínicos y casi todos desarrollan anticuerpos (Manual de Merck & Co., 1993, p. 369). El virus se ubica con mayor preferencia en el líquido vesicular claro y la cubierta vesicular. Es más infeccioso en el momento en que se rompen las vesículas o poco después. Cinco a seis días más tarde, las lesiones no presentan alto riesgo dentro del hato. La estomatitis ocurre generalmente en forma epidémica en zonas templadas y en forma endémica en zonas más cálidas. El período de incubación es de 2 a 8 días o posiblemente más. El primer signo es la salivación excesiva. El examen de la boca puede revelar vesículas elevadas blanquecinas; las lesiones presentan un tamaño variable, en algunos casos no son mayores a un guisante, mientras que otras pueden afectar toda la superficie de la lengua. En los bovinos, las lesiones también pueden invadir el paladar, los labios y las mucosas externas alrededor de las fosas nasales. El diagnóstico se hace por pruebas de fijación del complemento o ELISA, usando como antígeno, una suspensión que se aplica sobre la lesión epitelial. Los casos sospechosos deben ser comunicados en forma inmediata a las oficinas del ICA o entidad sanitaria más cercana. No existe un tratamiento específico.

- **Hipocalcemia (fiebre vitularia o fiebre de leche)** El significado de los términos científicos se deduce con mayor facilidad cuando se conocen las raíces griegas y latinas que se usan con más frecuencia. HIPO significa bajo, insuficiente; de la misma manera que HIPER, quiere decir sobre, exceso, y EMIA, significa sangre. Por eso, cuando se dice que existe hipocalcemia, quiere decirse que los niveles de calcio en la sangre están más abajo de lo normal. Este nombre describe, en una sola palabra, la causa de una enfermedad que era fatal en un 75% de los casos que

afectaban a las vacas, hasta que no se encontró el medio de rectificar la deficiencia descrita en el nombre. El nombre popular, fiebre de la leche, es incorrecto y engañoso. La enfermedad sólo tiene una relación muy indirecta con la leche y además no es una fiebre. En las vacas, la fiebre de la leche aparece a las pocas horas e incluso unos días después del parto. La explicación es que el calcio de la leche procede de la sangre, y el calostro contiene una cantidad de calcio mayor que la existente en la leche normal. Por eso la hipocalcemia se presenta en las reses generalmente desde la tercera lactancia en adelante, aunque los casos son esporádicos. El primer signo es la excitación, seguida por la pérdida de control de las extremidades, de modo que el animal se tambalea y se arroja al suelo; además presenta un cuadro de hipotermia, decaimiento, parálisis y paresia del rumen.

➤ **Movilización de grasa o síndrome de vaca gorda**

La movilización grasa o síndrome de la vaca gorda, ocurre en las primeras semanas postparto y suele presentarse con frecuencia en los primeros días, en su expresión clínica (afortunadamente poco común); es un cuadro grave y de mal pronóstico. Se presenta por un desbalance entre los ingresos y egresos de glucosa al sistema (bajo consumo de alimentos), facilitados por el ambiente hormonal propio del postparto temprano. Ambos eventos (bajo consumo y ambiente hormonal) incrementan la movilización grasa del tejido adiposo (grasoso), causando un mayor o menor depósito de ella en el hígado.

➤ **Agalactia (falta de secreción de leche)**

Esta enfermedad se observa a veces en vaquillonas (novillas de primer parto). Probablemente es una afección hereditaria asociada con un desequilibrio hormonal que controla el crecimiento, desarrollo de la ubre y la lactancia. A veces la afección se debe a una enfermedad sistémica severa en la vaca recientemente parida, o puede estar asociada con mastitis crónica avanzada o con fibrosis extensa de la glándula mamaria. Los animales afectados con este último trastorno, nunca tienen producción normal de leche. El fracaso en la “bajada de la leche”, se observa a veces después de la parición en el ganado lechero joven. Esta afección puede ser causada por el dolor e incomodidad de una ubre grande y edematosa o por temor y estrés de la vaca durante el procedimiento

inicial del ordeño. Si los métodos usuales de masajes, compresas de agua caliente, mamado y ordeños frecuentes, no dan resultados para lograr una bajada de leche apropiada, la administración de extracto pituitario posterior o de oxitocina, puede tener éxito. Este tratamiento debe ser repetido en cada ordeño durante varios días. Una rutina de ordeño y una alimentación adecuadas, son importantes en el entrenamiento de las vaquillonas para desarrollar un hábito apropiado para bajar la leche.

### **Elaboración de programas de cuarentena.**

Los sistemas de producción bovino en México se han adecuado a las diversas condiciones geográficas y climáticas, permitiendo a algunas regiones tener mayor producción lechera, cárnica o de doble propósito. El grado de tecnificación de las mismas, depende del sistema intensivo o extensivo, así como el fin zootécnico; predominando en las regiones áridas y semiáridas del norte del país producciones intensivas y extensivas, de alto grado de tecnificación, mientras que en las regiones de trópico el modelo de producción es extensivo o semi extensivo, de baja a moderada tecnificación.

#### **1. REQUISITOS ESTRUCTURALES**

##### **a) UBICACIÓN**

- Separados de otras zonas de animales, a una distancia razonable teniendo en cuenta las especie animal y la capacidad de difusión en el aire de posibles agentes patógenos.
- Aire filtrado. La distancia puede ser mucho más reducida si el aire cargado es filtrado. Hablaríamos de dos tipos de filtros:
  - A. Filtros de polvo, que pueden ser suficientes para animales que procedan de otros EE.MM. de la U.E. o de la lista de terceros países (Decisión 79/542/CE)
  - B. H.E.P.A. (High Efficiency Particulate Extraction). Pueden ser requeridos en determinados casos.

##### **b) DELIMITACIÓN**

- Vallado o muros. El área de cuarentena debe estar claramente delimitada por Vallado o muros, según convenga.

- Zonas de cuarentena específicas. Dentro de la zona delimitada de cuarentena podrá haber otras áreas específicas, para un tiempo limitado o para un propósito en particular. Estas zonas también deberán cumplir los requisitos indicados para los centros de cuarentena. c) ACCESO
  - Doble puerta, para prevenir escapes, con suficiente espacio entre las dos puertas que permita cerrar una antes de abrir la otra. □ Puertas bloqueables (cerraduras, candados,...)
- -Leyenda: “CUARENTENA: Prohibida la entrada a personal no autorizado”.
- d) BARRERAS HIGIÉNICAS - En la entrada/salida de la zona de cuarentena deben haber instalaciones como:
- A. Vestuarios o una zona donde poder cambiarse de ropa de trabajo, de botas.
  - B. Para lavado de manos
  - C. Duchas (si resulta conveniente).

### **Elaboración de programas de vacunación**

Procedimiento de vacunación Se deberá siempre seguir las indicaciones del elaborador leyendo las contraindicaciones y precauciones, si las hubiera. Los volúmenes se miden en mililitros (cm<sup>3</sup>) y para ello las jeringas y pistolas automáticas deben estar perfectamente limpias y calibradas, eliminando las agujas y jeringas defectuosas. El sitio recomendado para la vacunación subcutánea es en la tabla del cuello. No utilizar vacunas vencidas o mal mantenidas.

Vacunación en terneros El ternero cuando nace es prácticamente deficiente de anticuerpos hasta el momento que mama el calostro pues la placenta de los rumiantes no permite el pasaje de anticuerpos de la madre a su descendencia durante la gestación, como ocurre por ejemplo, en la especie humana. El ternero al nacer ingiere con sus primeras mamadas el calostro. Por esa vía recibe los anticuerpos maternos que se acumularon en la ubre, especialmente en el último mes de gestación. Dichos anticuerpos le dan al ternero una protección pasiva (dado que recibe los anticuerpos elaborados por la madre), los cuales le servirán para mantenerlo inmune a varias enfermedades durante los 2-3 primeros meses de vida. A medida que dichos anticuerpos maternos van

desapareciendo, el ternero podrá ser susceptible nuevamente a diferentes enfermedades. Por ello vacunamos los terneros para que generen por su cuenta sus propios anticuerpos (inmunidad activa). Estos anticuerpos maternos o calostrales interfieren con los generados por la vacunación. Por ello, una vacunación precoz en el ternero (por ejemplo al mes de vida contra la mancha), no protege en forma adecuada. La misma vacuna aplicada a los 3 meses de vida, genera una inmunidad activa pues ya los anticuerpos maternos poco o nada interfieren. De allí que, para una adecuada protección con vacunas inactivadas en el ternero, se deberían aplicar dos dosis con 2-3 semanas de intervalo partiendo del 3 mes de vida.

Aplicaciones simultáneas de vacunas y otros productos biológicos Es frecuente que al utilizar los movimientos de animales, encierres y vacunaciones, se intenten administrar vacunas con antiparasitarios inyectables y productos a base de minerales (cobres y otros minerales), inyectables, vitamínicos, etc. Desde nuestro Sistema de Diagnóstico Veterinario Especializado del INTA de Balcarce, hemos asistido a numerosos episodios con cuadros de incompatibilidad y reacciones adversas en los animales vacunados con un coctel de productos, con presentación de severas reacciones locales hasta la muerte por reacciones anafilácticas, evidentes dentro de los 10-15 minutos hasta 24-48 hs post aplicación. Usualmente encontramos errores humanos, aplicación en el mismo lugar, productos que no se pueden utilizar en forma simultánea, confusión en las jeringas con mezclado de productos, etc. Todo ello sugiere que, en estas aplicaciones, sea el médico veterinarios asesor del establecimiento quién realice y decida qué tipo de productos se pueden utilizar y en qué forma.

### **Elaboración de programas de desparasitación**

Los parásitos en los bovinos causan enormes pérdidas económicas al disminuir su capacidad productiva (ganancia diaria de peso, producción láctea), afectar su salud (malnutrición, pérdidas de sangre, lesiones gastrointestinales, pulmonares y en otros tejidos) e, incluso, causar su muerte. Por su ubicación habitual, los parásitos se clasifican en: internos y externos. Los internos se encuentran en el aparato digestivo, hígado, pulmones, sangre y tejidos. Los externos se localizan en la superficie externa del animal. Para subsistir, los parásitos requieren completar su ciclo de vida, pues prácticamente

todos ellos presentan una metamorfosis con distintas fases. La temperatura y humedad influyen de manera importante para que permanezcan en el ambiente con la habilidad de infestar a sus huéspedes. Los tipos de parásitos y los niveles de infestación varían de acuerdo a la especie de parásito (características del ciclo de vida), condiciones de los bovinos (edad, nutrición y estado de salud), región geográfica (trópico húmedo o seco, templado, etc.), época del año, condiciones ambientales y manejo (programas de control, tipo de pastoreo). Por lo tanto, los programas estratégicos de prevención, control y tratamientos de desparasitación se deben desarrollar considerando los aspectos señalados. Los parásitos nematodos adultos que se encuentran en el bovino eliminan sus huevecillos al ambiente en las heces de los bovinos y en condiciones favorables de temperatura y humedad eclosionan las larvas infestantes que migran al forraje donde son ingeridas por el ganado y se convierten en parásitos adultos que producen huevecillos lo que le da cumplimiento a su ciclo. En condiciones favorables, el ciclo de vida de los nematodos dura, en términos simplistas y prácticos: 21 días. *Haemonchus placei*, parásito del abomaso, se alimenta de sangre, causa anemia, debilidad y muerte, se desarrolla en climas cálidos y húmedos del trópico Mexicano, principalmente de junio a septiembre en época de lluvias, pero su infestación puede prolongarse todo el año. *Ostertagia ostertagi*, se desarrolla en condiciones húmedas y templadas, entre noviembre a febrero, pero desarrolla un estado de latencia en condiciones adversas resguardándose en el abomaso hasta que las condiciones ambientales son húmedas y frescas.

### **Desparasitación Sistemática:**

Este término se refiere a las recomendaciones tradicionales de desparasitación en masa (a todo el ganado) y en ciertas épocas del año, con base en las condiciones climáticas que van de la mano con el ciclo de vida de los parásitos más comunes. Este esquema, tiene como ventajas un menor manejo y una mejor administración de los gastos; sin embargo, como desventajas se encuentra que las necesidades de desparasitación de cada animal, son diferentes, básicamente por cuestiones de edad, etapa productiva y estatus inmunitario. Además, existen aspectos de control y manejo más óptimo de la selección de resistencias que no se toman en cuenta en este esquema.

La infestación de pastizales difiere en las zonas tropicales húmeda y seca, pero las parasitosis generalmente se desarrollan al inicio de la época de lluvias en ambas zonas, por ello se recomienda desparasitar a fines de mayo o inicio de junio, para reducir la excreción de huevecillos en las heces de los bovinos a los pastizales. Cuando lo amerita, se recomienda repetir la desparasitación a fines de julio para reducir las larvas de *Ostertagia ostertagi*, que se enquistan y se transforman en adultos a final del verano. También es conveniente desparasitar a fines de septiembre para asegurar que el ganado esté libre de parásitos principalmente en la época de lluvias. En las zonas tropicales donde prevalece la humedad y el calor, se recomienda realizar 3 desparasitaciones al año, preferentemente entre los meses de marzo o abril y repetir el tratamiento entre julio o agosto, así como en noviembre o diciembre. En algunos casos en donde no es posible desparasitar 3 veces al año, cuando menos se debe desparasitar cada 6 meses (2 veces al año).

### **Desparasitación estratégica:**

Diferentes autores han hecho recomendaciones basadas en las características propias de una Unidad de Producción y las diferentes susceptibilidades de los animales a estar parasitados, además del mayor beneficio obtenido de una desparasitación de acuerdo al momento en que se aplique; además, se procura tener un menor impacto sobre la selección de cepas resistentes. Así, se puede resumir en recomendaciones prácticas, que pueden o no ser aplicables al sistema de producción de cada rancho, como:

Ectosin LA®: una fórmula de calidad y accesible para el ganadero mexicano:

Existen diferentes productos con Ivermectina al 3.15% (dosis de 1 mL. / 50 Kg. de peso corporal, vía subcutánea) para eliminar y controlar con mayor eficacia los nematodos, pero también parásitos externos como piojos, ácaros y garrapatas. Ectosin LA proporciona acción terapéutica por más de 90 días. Su fórmula se desarrolló para producir una solución viscosa con absorción retardada sin afectar su practicidad al inyectarse y con excelente tolerabilidad local. Estudios científicos han demostrado que la ivermectina al 3.15% presenta un efecto más prolongado evitando la re-infestación parasitaria en los bovinos. Para verificar lo anterior, se realizó un estudio que tuvo una duración de 90 días y se realizó en Vega de Alatorre Veracruz donde existe un clima

tropical cálido húmedo Aw (e). El objetivo fue evaluar la eliminación de huevos de parásitos gastrointestinales en becerros tratados con ivermectina al 3.15%, para ello, se emplearon 56 becerros de la craza Suizo x Cebú, de 12 meses de edad, destetados y con un peso promedio de 220 Kg. de peso corporal. Los becerros se identificaron con el número de arete que se les colocó en la oreja izquierda. Siete días antes de iniciar el estudio se les tomo una muestra de 5 gramos de heces directamente del recto, las cuales se identificaron y en condiciones de refrigeración se enviaron al Centro de Salud Animal de la Asociación Ganadera Local de Emilio Carranza, Veracruz, para determinar la carga parasitaria (huevos por gramo de heces (hpgh.) mediante la técnica de Mc Máster. De los 56 becerros muestreados, se seleccionaron 20 que presentaron más de 300 hpgh. Los becerros fueron distribuidos aleatoriamente en 2 grupos de 10 animales cada uno, quedando formados los siguientes tratamientos:

La ivermectina se dosificó a razón de 630  $\mu$ g por kg de peso corporal (1 mL. por cada 50 Kg.) y se administró por vía subcutánea en la tabla del cuello, utilizando una aguja de calibre 16 y  $\frac{1}{2}$  pulgada de longitud. Siete (7) días antes de iniciar la prueba se realizaron 16 muestreos del forraje de cada potrero para identificar la presencia de larvas (L3) de nematodos gastroentéricos y comprobar que las praderas contaban con una carga parasitaria superior a 500 larvas por kg de materia seca (MS). Una vez confirmada la presencia y cantidad de L3, se introdujeron los becerros en su respectivo potrero y se continuaron los muestreos en el forraje, los días 0, 20, 40, 60 y 90 de iniciado el estudio. Para el muestreo se utilizó un cuadrante de 33 cm. x 33 cm. Los cortes se realizaron a las 8:00 am. y la altura de corte del forraje fue a 5 cm. del suelo. La determinación de L3 se expresó como número de larvas por Kg. de MS. Las muestras de forraje se colocaron en bolsas de polietileno identificadas y se transportaron en condiciones de refrigeración al laboratorio de salud de la Asociación Ganadera Local de Emilio Carranza, Veracruz para su análisis. La identificación de L3 en pasto, se realizó mediante la técnica de sedimentación. Adicionalmente a cada becerro de T1 y T2, se colectó una muestra de 5 gramos de heces los días 0, 7, 14, 21, 35, 49, 56, 63, 72 y 90 para realizar un coprocultivo y conocer la cinética de excreción de huevos pos tratamiento. El coprocultivo se realizó empleando la técnica de McMáster, en el laboratorio de Sanidad Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, ubicado en Tlapacoyan, Veracruz.

En los coprocultivos se encontró un 100% larvas L3 eran del género *Haemonchus* spp., considerado como el más patógeno y causante de daños a la mucosa gastrointestinal.

## **Elaboración de programas de diagnóstico de enfermedades tempranas**

El planeamiento y ejecución de programas de salud animal (PSA) son tareas cotidianas en los servicios veterinarios oficiales, en las organizaciones de productores, las explotaciones (fincas) y en las empresas privadas de provisión de servicios e insumos pecuarios. Indistintamente de la organización en la que se diseñen y ejecuten los programas sanitarios, esta tarea es liderada por profesionales de las ciencias veterinarias, quienes para ello aplican sus conocimientos y los articulan de acuerdo a los referentes de epidemiología veterinaria y gestión de programas sanitarios, con enfoques de salud animal o salud pública veterinaria. Esta tarea cotidiana se basa en la experiencia y práctica de las diferentes organizaciones y actores mencionados. Además existen documentos técnicos y guías compartidas por diversas organizaciones internacionales, y en el contexto de la gobernanza de salud animal de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).

Un PSA es la formalización por escrito y explícita de una serie sistemática de decisiones en torno a la preservación de la salud, la salvaguarda del estatus sanitario y la lucha contra las enfermedades en un contexto específico y con un alcance definido. Así pues, el PSA es la expresión de decisiones cargadas de alto contenido técnico. El PSA mantiene la estructura de proyecto, guiado por objetivos, metas, actividades, recursos y cronograma. El PSA debería tener tres etapas: una de diseño y selección de la alternativa de intervención, seguida de la de implementación que incluye la planificación y ejecución, y una tercera de evaluación. Según sea la situación de la enfermedad, el diseño del PSA combina medidas anticipadas de prevención (prevención primaria y secundaria) e intervenciones dirigidas a controlar la enfermedad (prevención terciaria) y minimizar su impacto negativo. De esta manera, se busca intervenir para que la población y el sistema productivo alcancen y mantengan el estatus deseado de salud. En forma sencilla, la prevención primaria se concentra en todas las medidas para evitar la exposición a los

factores causales de la enfermedad. La prevención secundaria se concentra en aquellas medidas para detectar la enfermedad en el sistema productivo, antes que genere manifestaciones clínicas. Y la prevención terciaria consiste en todas las medidas para disminuir las pérdidas generadas por los efectos de la enfermedad.

### **Higiene, desinfección y educación del personal**

Bioseguridad es un conjunto de prácticas que permiten prevenir y evitar la introducción de vectores que puedan transmitir enfermedades en cualquier área de producción animal. Como parte de estas prácticas, la limpieza y desinfección complementan la bioseguridad en las granjas y garantizan el objetivo final de mantener el espacio libre de microorganismos. Ambas acciones siempre serán aplicadas en forma conjunta. Limpieza es la separación completa y duradera de dos o más sustancias o materias que se hayan unido entre sí. La desinfección consiste en inactivar determinados microorganismos. El programa de bioseguridad se basa en gran medida en la limpieza y desinfección, ya que estos aspectos están interrelacionados y aseguran la calidad sanitaria establecida en las instalaciones, personal, vehículos, equipo y materiales. La granja debe contar con un programa de limpieza, desinfección y mantenimiento preventivo. Una rutina importante para reducir el riesgo de brotes de enfermedades es la limpieza periódica y profunda de la granja, la cual deberá incluir:

- Remoción del estiércol de los corrales diariamente.
- Retirar orina, heces y sangre de corrales donde estuvieron animales enfermos o muertos tan pronto como sea posible.
- Limpieza y desinfección de los corrales de cerdos con regularidad.

Toda materia orgánica (orina, material fecal y sangre) debe ser removida utilizando una solución de detergente diluida. Para una limpieza correcta se debe de cepillar las superficies con agua y jabón, y dejar que se sequen. Si las condiciones de la granja lo permiten, se recomienda utilizar lavado de alta presión. Se deben seguir protocolos para evitar la contaminación ambiental de acuerdo a la normatividad de cada país. Después de la limpieza, se deberá seguir el protocolo de desinfección.

Los microorganismos son excretados por los animales en los desechos orgánicos (excremento, orina, secreciones nasales, saliva). Cuando los desinfectantes se ponen en contacto con estos desechos, se pierde una buena parte de la acción antimicrobiana, por lo que es necesario realizar la limpieza mecánica de los locales o superficies como primer paso. Solo se deberán utilizar desinfectantes aprobados para su uso en la industria alimentaria de cada país. Los desinfectantes pueden ser tóxicos para humanos o animales y deben utilizarse de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta. No se recomienda mezclar desinfectantes, debido a que la potencia de cada uno puede ser nulificada o se pueden producir reacciones peligrosas, liberando calor o vapores. Se deberá dar tiempo suficiente para permitir el secado del desinfectante en instalaciones, maquinaria y equipo, ya que algunos microorganismos patógenos son capaces de sobrevivir en la humedad.

Se consideran dos tipos de desinfección: profiláctica y posterior a un brote infeccioso. La desinfección profiláctica se realiza periódicamente en las naves donde se mantienen los cerdos sanos. Este tipo de desinfección es importante ya que tiene como finalidad la prevención de las enfermedades. Aquí también se incluyen la desinfección de los vehículos transportadores de los cerdos, ya que son factores importantes en la transmisión de enfermedades. La desinfección posterior a brote infeccioso se debe realizar una vez que se ha detectado la infección y se hayan aislado los animales enfermos. Esta desinfección se debe hacer periódicamente, hasta la eliminación del brote y consistirá en la eliminación de secreciones del animal, seguido de limpieza y desinfección de suelo, tabique, equipo, vehículo, utensilios dedicados a la limpieza de las instalaciones (cepillos, escobas, palas, mangueras, etc.) y todos los objetos que estuvieron en contacto con animales enfermos, así como la ropa del personal y todos aquellos lugares por donde pasó el animal enfermo hacia el lugar de segregación o sacrificio. El complemento de este procedimiento, deben ser tapetes para la desinfección del calzado de los trabajadores y visitantes, que se deben colocar a la entrada y salida de la nave y los vados y/o arcos sanitarios para la desinfección de vehículos, los cuales se rellenan regularmente con soluciones desinfectantes. Las cubetas, comederos, bebederos deben ser lavados y secados después de la desinfección química para evitar la intoxicación de los animales.

## **Conclusión**

El historial de dicha información, incluidos los datos de pruebas de sensibilidad (en caso de tratamientos antibióticos), resulta de gran utilidad a la hora de programar futuros tratamientos. En relación con los registros, es obligatorio mantenerlos de todos los medicamentos utilizados en la explotación durante cinco años e independientemente de que el animal permanezca o no en la explotación. En este registro se debe anotar todos los tratamientos que se administren, indicando datos como la fecha, identificación precisa del medicamento, número de lote de fabricación, vía de administración, dosis/cantidad, nombre y dirección del suministrador, identificación del animal o animales tratados, patología, duración del tratamiento, tiempo de espera, si procede, número de la receta, etc. se recomienda que el veterinario en colaboración con el ganadero y propietario, haga un seguimiento de toda la información relacionada con las enfermedades infecciosas de la explotación. El histórico de dicha información, incluidos los datos sobre pruebas de sensibilidad (en el caso de antibióticos), resulta de gran utilidad a la hora de programar futuros tratamientos.