



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Dr. Enrique Graue Wiechers**

Rector

**Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**

Secretario General

**Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria**

Secretario Administrativo

**Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda**

Secretaria de Desarrollo Institucional

**Dr. Alfredo Sánchez Castañeda**

Abogado General

## FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**Dr. Francisco Suárez Güemes**

Director

**Dr. Jorge Hernández Espinosa**

Secretario General

**LC Enrique López Martínez**

Secretario Administrativo

**Dr. José Ángel G Gutiérrez Pabello**

Secretario de Vinculación y Proyectos Especiales

**MC Mariano Hernández Gil**

Jefe del Departamento de Vinculación

**MVZ Leticia Gómez García**

Jefa del Departamento de Extensión

**MPA Héctor Basurto Camberos**

Director Técnico del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión  
en Producción Animal en Altiplano

# DÉCIMO DÍA DEL PRODUCTOR PECUARIO CEIEPAA 2022

## COMITÉ ORGANIZADOR

MC J Alfredo Carranza Velázquez

Coordinador General

Ing. Agustín Gallegos Martínez

Dr. Gerardo F Quiroz Rocha

Editor

El contenido en las memorias de esta obra es responsabilidad de los autores.

PERSONAL ACADÉMICO DEL CEIEPAA

Dr. Lorenzo Álvarez Ramírez	MPA Héctor Basurto Camberos
MC Iván Carrisoza Urbina	Dra. Irma Eugenia Candanosa Aranda
MC José Alfredo Carranza Velázquez	Dr. Gilberto Chávez Gris
MAE Javier Cisneros Yedra	MVZ Maricruz Díaz Durán
Dr. Alejandro de la Peña Moctezuma	MPA Yesmín María Domínguez Hernández
MC Isabel Estévez Denaives	IAE Agustín Gallegos Martínez
MC Delia Gaspar Sánchez	DC Carlos Julio Jaramillo Arango
MSc. Vicente Lemus Ramírez	MC Edith Maldonado Castro
MC Bernardo de Jesús Marín Mejía	MVZ José Eugenio Márquez Bucio
Dr. Edgar Meraz Romero	MMVZ Miguel Ángel Ortega Monroy
MVZ Allan Arturo Paez Trejo	MMVZ Alfredo Pérez Guiot
EMCE Omar Prado Ortiz	Dr. Ángel Rosendo Pulido Albores
Dr. Gerardo Federico Quiroz Rocha	MVZ Laura Elena Ramos Contreras
MC Juan Antonio Rodríguez García	MC Alejandra Sánchez Cervantes
Dra. Carolina Segundo Zaragoza	MC Abel Manuel Trujillo García
MC Mayra Vélez Hernández	MC Myrna Alicia Vicencio Mallén
EPA Benjamín Villagrán Vélez	MC Adolfo Kunio Yabuta Osorio

## PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL CEIEPAA

Eloy Analco Vargas	Jefe de servicios
Adolfo Angeles García	Vigilante nocturno
José Trinidad Arteaga Nieto	Vigilante nocturno
Miguel Ávila Jiménez	Peón agropecuario
Juan Carlos Albiter Hernández	Vigilante nocturno
Víctor Aguilar Garduño	Analísta
Francisco Bonilla Padilla	Peón agropecuario
Raymundo Esteban Chávez Díaz	Peón agropecuario
Ricardo Jesús Chávez González	Técnico
Mariela Camacho Uribe	Peón agropecuario
Ignacio Fuentes Zárate	Bibliotecario
José Luis García Hernández	Vigilante
Estela García Luna	Vigilante turno especial
Eloy García Martínez	Laboratorista
Fernando García Martínez	Peón agropecuario
Inés García Martínez	Secretaria biligüe
Jesús García Mejía	Profesionista titulado
Horacio Gamaliel Guillén Sánchez	Peón agropecuario
María Concepción Hernández Méndez	Intendencia
José Antonio Hernández Pérez	Peón agropecuario
José Manuel Ibarra Carrillo	Auxiliar de laboratorio
Gabriel Cristóbal Lagarde Boyzo	Vigilante nocturno
Marcela Irma Loyola Ramírez	Auxiliar de laboratorio
Juan Lugo López	Oficial de transportes
Candido Raúl Mancilla Arenas	Prefecto
Abdiel Martínez Carbajal	Ordeñador
Evelina Martínez Carbajal	Intendencia
Janet Martínez Carbajal	Vigilante
Jaime Martínez Carbajal	Almacenista
Arturo Martínez Hernández	Peón agropecuario
Francisco Martínez Hernández	Peón agropecuario
Daniela Méndez Guzmán	Vigilante turno especial
José Emiliano Monroy Macedo	Peón agropecuario
María Guadalupe Narciso Cabrera	Técnico
Virginia Consuelo Otero Jiménez	Secretario
Salvador Ontiveros Otero	Vigilante
Octavio Pacheco García	Peón agropecuario
Rodolfo Pacheco García	Auxiliar de laboratorio
Alejandro Quijano Rosas	Peón agropecuario
Noemí Quijano Rosas	Intendencia
Jaime Ramírez Martínez	Peón agropecuario
Francisco Reséndiz Olvera	Intendencia

Heriberto Rivera Arellano  
Juan Ríos Orán  
Eduardo Alfredo Roa Aceituno  
Aurelio Romo Valderrama  
Juana Trejo Aranda  
José Luis Terrazas González  
Guadalupe Artemio Trejo Olvera  
Ángel Trejo Tovar  
María Del Rocío Váldez Murillo  
Jorge Vargas Sánchez  
Hilda Zárraga Reyes

Dorli Adriana Guillén Sánchez

Peón agropecuario  
Ordeñador  
Tecnico  
Vigilante  
Intendencia  
Ordeñador  
Oficial de transportes  
Peón agropecuario  
Laboratorista  
Vigilante nocturno  
Peón agropecuario

Asistente de la Delegación  
Administrativa

## ÍNDICE

PRÓLOGO	8
MVZ MPA Héctor Basurto Camberos	
IMPORTANCIA DE LA BRUCELOSIS EN LA SALUD ANIMAL	9
MVZ MCA Myrna Alicia Vicencio Mallén	
PROBLEMAS REPRODUCTIVOS EN VACAS ASOCIADOS A INFECCIONES: LEPTOSPIROSIS	16
MVZ Dr. Alejandro de la Peña Moctezuma	
MAXIMIZANDO LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN LAS VACAS DEL SISTEMA VACA-CRIA	22
MVZ MSc. Vicente Lemus Ramírez	
NEOSPOROSIS EN GANADO Y PERROS. RECOMENDACIONES DE CONTROL Y PREVENCIÓN	31
MVZ Dr. Gerardo F Quiroz Rocha	

## PRÓLOGO

El Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en el Altiplano (CEIEPAA), continúa con la edición número diez del Día del Productor Pecuero. Fueron dos años en que no pudo realizarse debido a la contingencia sanitaria causada por la pandemia del COVID-19.

La extensión del conocimiento representa una de las labores sustantivas de nuestra máxima casa de estudios, la Universidad Nacional Autónoma de México. La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia lleva a cabo la difusión del conocimiento que se genera de la investigación y el desarrollo tecnológico en Medicina Veterinaria y Zootecnia, encaminado a la atención de las prioridades nacionales en salud y producción animal. Uno de los ejes de acción del CEIEPAA, dentro de la extensión, es la capacitación a través de cursos, talleres, días demostrativos, visitas y conferencias.

En esta edición del 10º Día del Productor Pecuero, se presentan cuatro temas de relevancia en la salud animal y que pueden repercutir en la salud humana y en la rentabilidad de las unidades de producción bovina. con tópicos que buscan enriquecer y capacitar al productor, brindándole alternativas para mejorar sus sistemas de producción y el bienestar de sus animales.

Los riesgos sanitarios se han incrementado en la medida que se ha posibilitado la movilidad humana. De ahí que resulta de gran importancia la coordinación para incrementar las medidas de prevención, especialmente de enfermedades zoonóticas (aquellas que pueden transmitirse de los animales a los seres humanos o viceversa). Enfermedades de alto impacto como la rabia, la influenza aviar y la tuberculosis, han recibido la atención debida; no obstante, hay muchas otras enfermedades como la Brucelosis, que afecta a mamíferos domésticos y silvestres y causa pérdidas económicas por abortos, disminución en la producción láctea e infertilidad; asimismo, la leptospirosis bovina, que es transmisible de los animales a los seres humanos y en las vacas muchas veces transcurre desapercibida pero que causa grandes pérdidas económicas por muerte embrionaria, infertilidad, abortos, reducción en la producción de leche. Otra enfermedad, la neosporosis que también causa grandes pérdidas a la ganadería debido a las alteraciones reproductivas que ocasiona y de no haber tratamiento efectivo en los bovinos.

Debe establecerse la cooperación entre los sectores de la sanidad animal, la salud humana y el medio ambiente oficiales y la colaboración de los productores, para que pueda llevarse a cabo una forma de control efectivo de estas y otras enfermedades, que además de afectar la salud del ser humano, provocan inproductividad en los hatos ganaderos.

**MVZ, MPA, Héctor Basurto Camberos.**  
**Director Técnico del CEIEPAA**  
**Tequisquiapan, Qro., 10 de junio del 2022**

## IMPORTANCIA DE LA BRUCELOSIS EN LA SALUD ANIMAL

Myrna Alicia Vicencio Mallén

La brucelosis es una enfermedad producida por bacterias del género *Brucella*, afecta a mamíferos domésticos y silvestres, siendo una de las enfermedades bacterianas transmitidas por los animales al hombre (zoonosis), más frecuente en todo el mundo. Es importante desde dos puntos de vista, primero la salud animal en donde causa pérdidas económicas en la ganadería de los países donde es considerada como permanente (endémica), ya que produce aborto, disminución en la producción láctea e infertilidad, en los machos causa orquitis, epididimitis e infertilidad, lo que implica costos adicionales para el productor debido a la aplicación de vacunas, realización de pruebas serológicas y bacteriológicas, cambios en la estructura y movilización del rebaño para el control de la enfermedad; además se reducen los ingresos debido a la pérdida de mercados.

Se estima que de una población mundial de 1.4 billones de cabezas de ganado, más de 300 millones están infectados con este microorganismo; su control en los animales se relaciona con una reducción en las infecciones en humanos, lo cual nos lleva al segundo punto de vista por lo que se considera un importante problema: la salud pública, ya que se reporta un promedio de 500 000 casos de brucelosis en humanos al año, además del impacto económico y social negativo que tiene pues afecta a la población económicamente activa de un país. Generalmente el hombre se infecta de manera indirecta a través del contacto con órganos o líquidos corporales de animales infectados, o por la ingesta de leche y quesos sin pasteurizar, provocándole dolor generalizado, fiebre recurrente, artritis, hepatitis, orquitis, prostatitis, mialgia, dolor de cabeza, encefalomiелitis, endocarditis, sudoraciones y dolor abdominal.

Existen aproximadamente 12 miembros en éste género, recibieron su nombre con base a la especie primaria de la que fueron aislados, siendo *B. abortus* (bovinos), *B. melitensis* (caprinos), *B. suis* (cerdos), *B. neotomae* (rata del desierto), *B. microti* (topillo campesino), *B. pinnipedialis* (pinnípedos), *B. ceti* (cetáceos), *B. canis* (perros) *B. ovis* (ovinos), *B. inopinata* (humano), *B. vulpis* (zorro rojo), *B. papionis* (mandril). No son específicas de una especie animal, esto es, todas pueden afectar en mayor o menor grado, a diferentes animales domésticos y silvestres, incluyendo al humano. Hay reportes de *B. melitensis* y *B. suis* en vacas, *B. canis* en humanos, *B. abortus* en perros, *B. pinnipedialis* en humanos, etc. Se considera que las especies más patógenas para el hombre son *B. melitensis*, *B. abortus* y *B. suis*. Por la composición de la estructura externa de estas bacterias, el género *Brucella* se divide en especies lisas (por ejemplo *Brucella abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*) y rugosas (por ejemplo *B. ovis*).

Uno de los mecanismos utilizados para evitar su diseminación y disminuir la cantidad de animales infectados, es la vacunación de las hembras en el ganado.

Para vacas, existen dos tipos de vacunas que son la cepa 19 y la RB51. La cepa 19, que esta elaborada con una cepa lisa de *B. abortus*, se utiliza en zonas donde hay un alto número de animales enfermos o infectados y, la RB51 que es una cepa rugosa de *B. abortus*, en zonas donde hay pocos animales en estas condiciones. Para cabras se utiliza la vacuna REV1 la cual esta elaborada con una cepa lisa de *B. melitensis*. Una característica de estas vacunas es que las bacterias que contienen están vivas, con la intención de causar un cuadro muy semejante al que produce la infección de campo, estimulando así al sistema inmune para que genere una protección óptima en los animales. Debido a que son bacterias muy semejantes a las que provocan la enfermedad, los anticuerpos que se producen son iguales a los que induce la bacteria de campo, por lo que esto debe tomarse en cuenta y no olvidar que no podrán realizarse pruebas en un período menor a 10 meses después de la vacunación, porque el laboratorio puede reportar resultados falsos positivos. Siempre deberemos indicarle al laboratorio la fecha de vacunación y el tipo de vacuna utilizada. También es importante mencionar que los machos, de cualquier especie, no deben vacunarse pues al estar la bacteria viva, puede ocasionar problemas de infertilidad semejantes a los causados por la bacteria de campo.

Dada la importancia de esta enfermedad, el Gobierno Federal tiene dispuesta, desde hace varios años, una Norma Oficial Mexicana (NOM) que además de marcar las directrices para el control y erradicación de esta enfermedad, es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional (NOM-041-ZOO-1995. Campaña Nacional para la Erradicación de la Brucelosis en los Animales). Dentro de los elementos que integran esta norma, se encuentra cómo están clasificados los estados y zonas del país con base en la cantidad de animales infectados (zona de control, zona de erradicación y zona libre), cómo obtener las constancias que avalan a los hatos libres de esta enfermedad así como toda aquella documentación requerida para la movilización, venta, exportación e importación de animales incluyendo la relacionada a la aplicación de vacunas. Ahora bien, ¿cómo es que se puede saber cuál es la situación de la brucelosis animal en el país? Pues esto se puede lograr a través del diagnóstico de laboratorio, la norma por lo tanto, incluye las pruebas consideradas como oficiales para determinar el estado de esta enfermedad dentro de los hatos ganaderos y, con base en estos resultados, implementar las acciones necesarias para su control y eliminación en el hato, así como tomar las medidas adecuadas para evitar el contagio al humano.

Los laboratorios que realizan las pruebas para detectar a los animales enfermos, deben estar autorizados por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), por lo que deben contar con un número de autorización así como con un médico, también autorizado por la SADER, para poder emitir las constancias de resultados y que tengan validez oficial para realizar cualquier trámite ante el Gobierno Federal, Estatal o Municipal.

De manera general, el diagnóstico se divide en dos ramas: el diagnóstico oficial contemplado en la NOM y el no oficial.

1. Diagnóstico oficial: se divide en dos tipos:
  - a) Diagnóstico Bacteriológico: Consiste en el envío al laboratorio de muestras de leche, placenta, líquidos vaginales y fetos abortados con la intención de aislar a la bacteria. Este es el diagnóstico definitivo pero tiene varias desventajas como es el envío al laboratorio en un período de tiempo corto después del aborto así como las condiciones en que se mandan las muestras, el cual debe ser en recipientes o contenedores lo más limpios posible (estériles) y en refrigeración. Otros inconvenientes que presenta este diagnóstico es el costo, el tiempo en la obtención de resultados que puede ser hasta de 45 días y, en muchas ocasiones, la obtención de resultados negativos aunque la bacteria se encuentre presente, esto puede deberse a que las muestras no se enviaron en el tiempo y condiciones adecuadas, además de que esta bacteria es muy exigente para crecer en medios de laboratorio, por lo que el no aislarla, no quiere decir que no esté presente.
  - b) Diagnóstico Inmunológico o Serológico: Todo microorganismo (virus, bacteria, hongo, parásito), cuando entra a un individuo, deja una huella que nos dice que está o estuvo en él, esta huella son los llamados anticuerpos, los cuales son producidos por los animales como mecanismo de defensa ante estos agentes. Con base en esto, se tienen contempladas varias pruebas de laboratorio para detectar a estos anticuerpos en la sangre de los animales, específicamente en el suero (de ahí la palabra Serología). El suero se obtiene cuando tomamos sangre en un tubo que NO contenga anticoagulante, generalmente los conocemos como tubos tipo vacutainer con tapón rojo, cualquier otro color del tapón indica un anticoagulante diferente, pero para este tipo de diagnóstico únicamente deberán utilizarse tubos con tapón rojo. Una vez obtenida la sangre, los tubos deben mantenerse en refrigeración, su envío al laboratorio no debe ser mayor a tres días después de su obtención, pues pueden presentarse condiciones no adecuadas para un diagnóstico confiable como lo es la presencia de hemólisis o contaminación con otras bacterias.

Las pruebas serológicas se clasifican en dos tipos, con base en el tipo de brucelas que detectan, las utilizadas para la detección de anticuerpos contra brucelas lisas son las pruebas de Tarjeta al 3% que se aplica a caprinos y ovinos (hembra y macho), Tarjeta al 8% para bovinos, prueba de Rivanol para bovinos, prueba de Fijación de Complemento para bovinos, caprinos y ovinos (hembras y machos) y Anillo de Bang para la detección de anticuerpos en leche de bovinos; la prueba utilizada para detectar anticuerpos contra brucelas rugosas es la Inmunodifusión en Gel de Agar, conocida como IDGA y se aplica a ovinos macho únicamente.

En el caso de las pruebas utilizadas para la detección de brucelas lisas, también se dividen en pruebas tamiz, pruebas complementarias y pruebas de monitoreo epidemiológico.

La prueba de Tarjeta al 3% y 8% se les llama tamiz, porque hacen la función de “coladera”, es decir, nos indican que animales tienen anticuerpos contra brucela o cualquier otra bacteria que se le parezca y nos muestran que animales no los tienen. Todos los sueros de los animales que dieron positivo a la prueba de tarjeta, deben someterse a una prueba complementaria, se les llama así porque nos indican si los anticuerpos detectados en la prueba de tarjeta son debidos a brucela o no, complementando el diagnóstico. Estas pruebas son:

- Para bovinos: la prueba de Rivanol y Fijación de Complemento
- Para ovinos y caprinos: únicamente la prueba de Fijación de Complemento.

Como mencionamos antes, debe tomarse en cuenta la fecha de aplicación de la vacuna antes de llevar muestras al laboratorio.

La prueba de monitoreo epidemiológico es la prueba de Anillo de Bang o Anillo en Leche y generalmente se lleva a cabo en los centros de acopio a partir de la leche llevada por los productores o en los carros tanque. En caso de salir positiva esta prueba, se procede al muestreo individual de los animales involucrados.

2. Diagnóstico no oficial. Existen varias pruebas que son herramientas útiles en el diagnóstico de esta enfermedad y pueden complementar muy bien a las consideradas como oficiales, pero al no estar contempladas en la NOM, solo se utilizan como referencia para la toma de decisiones y su resultado no tiene validez para fines de Campaña. Algunas de estas son:

- Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), se basa en la detección del material genético de bacterias del género *Brucella* a partir de muestras de órganos, tejidos y secreciones.
- Fluorescencia Polarizada (FPA), detecta anticuerpos contra bacterias del género *Brucella*, puede considerarse como complementaria.
- ELISA indirecto o competitivo. Al igual que la anterior, detecta anticuerpos contra bacterias del género *Brucella*, puede considerarse como complementaria.
- Inmunodifusión Radial (IDR), esta prueba puede diferenciar entre los anticuerpos inducidos en animales vacunados con la cepa 19, de aquellos producidos por la enfermedad.

## CONSIDERACIONES FINALES

Como hemos visto, la brucelosis es una enfermedad importante, en donde hay una serie de factores involucrados para su presentación y permanencia en un hato ganadero. Si bien la vacunación es una buena medida, no debe considerarse como suficiente o única para controlarla y erradicarla. Toda acción llevada a cabo, debe asociarse a la eliminación constante de los animales infectados ya que son la fuente

de nuevas infecciones, el monitoreo de los animales a través de las pruebas de diagnóstico sobre todo al momento de comprar un animal y ANTES de ingresarlo al hato, además de asegurar mediante la documentación, su procedencia, es decir, que venga de un hato libre, así mismo cuando nos alquilan o vamos a alquilar un semental. Llevar a cabo prácticas de higiene, esto es limpieza y desinfección de corrales, eliminación adecuada de desechos de parto o abortos, lavado de botas de trabajo, tratar lo más posible, el no utilizar el mismo calzado de un hato a otro, si llegasen a compartir trabajadores, que en cada hato haya ropa específica para ese lugar, todo esto es parte de lo que se conoce como medidas de bioseguridad. Los perros son un elemento muy importante que generalmente existen en los hatos, pues además de ser mascotas o compañía, algunos nos auxilian en el arreo del ganado. Dependiendo del cuidado que se les proporcione, pueden ir de un hato a otro o andar en las praderas, comiendo los desechos de partos o abortos, en donde además de infectarse, traen y llevan enfermedades para el ganado, incluyendo brucelosis, por lo que es muy recomendable realizarles pruebas de diagnóstico para brucelas lisas, además de otras actividades de atención para su bienestar y que sean una verdadera ayuda.





## **PROBLEMAS REPRODUCTIVOS EN VACAS ASOCIADOS A INFECCIONES: LEPTOSPIROSIS**

Alejandro de la Peña Moctezuma

La leptospirosis es una enfermedad infecciosa, de origen animal, emergente y poco atendida. Está ampliamente distribuida en el mundo y es causada por una bacteria llamada *Leptospira*. La enfermedad afecta a mamíferos tanto silvestres como domésticos; perros, cerdos o ganado bovino. Los animales que se han recuperado de leptospirosis se convierten en **portadores asintomáticos**, es decir, que no muestran signos de la enfermedad. Por otro lado, los roedores son reservorios naturales de leptospirosis; estos reservorios y los portadores asintomáticos eliminan el microorganismo al ambiente a través de su orina contaminando medios acuíferos (ríos, lagunas, lagos, pozas), donde *Leptospira* se mantiene viable por períodos prolongados convirtiendo estos medios en fuentes de infección para la población susceptible y diseminación de la enfermedad. Por estas características, la leptospirosis se encuentra usualmente en las zonas rurales, así como en las poblaciones de barrios suburbanos que habitan en condiciones sanitarias deficientes.

Más de medio millón de casos de leptospirosis severa se reportan cada año en el mundo, con tasas de mortalidad de hasta el 10% y una incidencia de 0.5 a 1 o de 10 a 100 casos por cada 100,000 habitantes en zonas templadas y tropicales. En México, es una enfermedad sub diagnosticada debido a la falta de conocimiento médico y las dificultades en la confirmación del diagnóstico. Se estima que en 2010 hubo casi un caso por cada 100,000 habitantes. En un estudio reciente se muestra que el estado de Querétaro no reportó casos de leptospirosis en el período de 2000 a 2020, esto contrasta con lo reportado en el estado vecino de Hidalgo que en el mismo período mostró una incidencia de 4.39 casos por cada 100,000 habitantes, el cuarto lugar nacional. Según los boletines epidemiológicos emitidos por la Secretaría de Salud, en 2017 se presentaron dos casos de leptospirosis en Querétaro, los primeros y últimos en ser reportados en la entidad. Sin embargo, en Querétaro si se han diagnosticado casos de leptospirosis canina mediante algunas pruebas de laboratorio. Recientemente, realizamos un estudio serológico en cinco comunidades del municipio de Tequisquiapan, en donde encontramos presencia de anticuerpos contra *Leptospira* en 39.8% de los perros estudiados y en el 10.6% de las personas participantes de dichas comunidades, eos valores son concordantes con otros reportes previos hechos en nuestro país.

La presencia de anticuerpos en la población, así como los hallazgos de casos de leptospirosis en perros, sugieren que la enfermedad es endémica y que debería considerarse como parte del diagnóstico diferencial en casos de enfermedad con fiebre de origen desconocido y cuadros clínicos inciertos con involucramiento renal y/o hepático. Se observó que los principales factores de riesgo en estas comunidades para entrar en contacto con el microorganismo fueron:

- Beber agua no potable
- La tenencia de perros (perros en vida libre sin ningún control, vacunas o desparasitaciones)
- Cercanía domiciliaria a fuentes de agua



La presencia de roedores en las cercanías domiciliarias, resultaron no ser un factor de riesgo para la población humana en las comunidades estudiadas.

En las vacas, la leptospirosis se manifiesta principalmente con problemas de infertilidad y abortos.

Los problemas reproductivos son probablemente los más difíciles de diagnosticar. Alrededor del 70% quedan etiquetados como: "origen desconocido". El éxito en el diagnóstico sólo es del 30 al 40% y generalmente, son problemas multifactoriales, es decir, que tienen diversos orígenes y estos pueden ser clasificados así:

- Infertilidad
- Muerte embrionaria temprana (hasta día 19 de gestación)
- Muerte embrionaria tardía (hasta día 42 de gestación)
- Abortos (a partir del día 42 de gestación)

Algunas de las causas de la Infertilidad y muertes embrionarias temprana y tardía son:

- Malnutrición, deficiencias de proteína, energía, vitaminas A, E, minerales Fe, Se
- Disfunción hormonal de origen genético o adquirida
- Estrés ambiental (climático, calor / humedad)
- Traumatismo
- Tóxicos (nitratos, nitritos, plantas, micotoxinas)
- Origen infeccioso



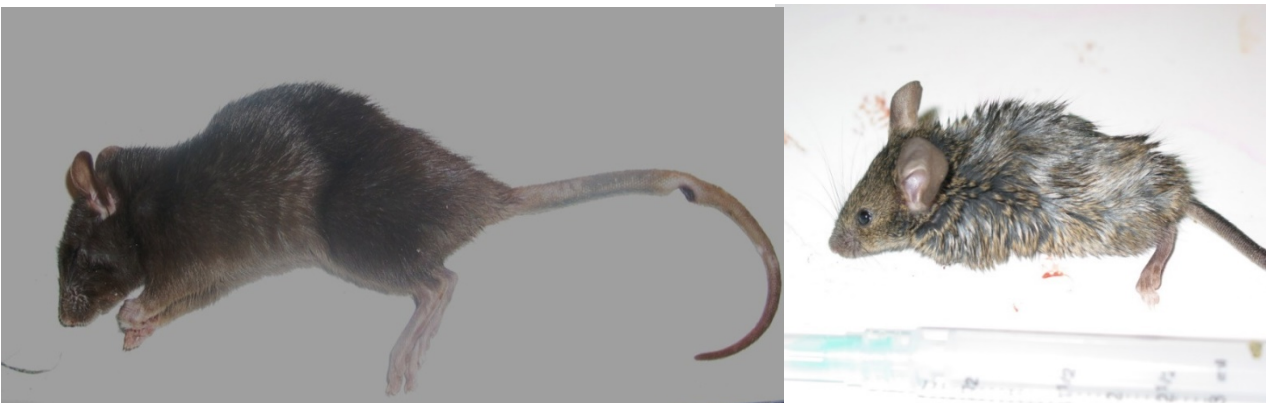
Algunas de las causas de abortos (pérdida a partir del día 42 de gestación), son:

- Malnutrición
- Golpes
- Infeccioso
- Otras causas, ORIGEN DESCONOCIDO

Los abortos e infertilidad acarrear graves pérdidas económicas. Se estima que las pérdidas económicas por aborto, en los Estados Unidos es de entre 600 a 1,000 dólares (**Peter AT, 2000**) y en México van de los 5,000 a los 22,000 pesos por ciclo reproductivo (**Albuja et al., 2019**). Determinar la causa de abortos en

animales de producción es complejo por lo que se debe buscar la causa cuando la incidencia supere el 3% de abortos (algunos sugieren que cuando exceda del 1%). Los abortos de origen infeccioso ocurren en un 15 a 17% de los casos. Las principales causas infecciosas de los abortos incluyen a enfermedades como la brucelosis, la salmonelosis y, desde luego, a la leptospirosis. Existen otras enfermedades causadas por virus como la Diarrea Viral Bovina (DVB), la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) o la Lengua Azul y algunas parasitarias como Neosporosis y la Tricomonosis, las cuales también causan abortos y muerte embrionaria temprana, respectivamente.

Los roedores ratas y ratones (20 - 80%) son reservorios naturales, su presencia en el ambiente es el principal factor de riesgo de infección para el humano. También se considera una enfermedad ocupacional, los trabajadores del campo son de las poblaciones con mayor riesgo de infección.



La leptospirosis bovina se presenta en el ganado como un síndrome crónico asintomático, es el más común y no se nota. Se observa muerte embrionaria, infertilidad, abortos, agalactia (cae la producción de leche), hemoláctica (leche con sangre), becerros débiles o prematuros. Existe otra presentación, “síndrome sistémico” en donde se presenta fiebre, anemia, orina teñida de rojo (hemoglobinuria), mucosas de ojos y boca amarillentas (ictericia) y muerte. La menos común, sucede en animales jóvenes generalmente.

### **DIAGNÓSTICO**

Para el diagnóstico es necesario considerar la presencia de:

- a) Abortos
- b) Infertilidad
- c) O bien alguno de estos: Ictericia (animales con lo blanco de los ojos y las mucosas amarillos), orina con sangre o teñida de rojo, leche teñida de rojo.

Confirmar con pruebas para detectar leptospirosis enviando sangre sin anticoagulante al laboratorio (prueba de aglutinación microscópica AM)

### **PREVENCIÓN**

Un aspecto importante que se debe considerar es que esta enfermedad se puede prevenir.

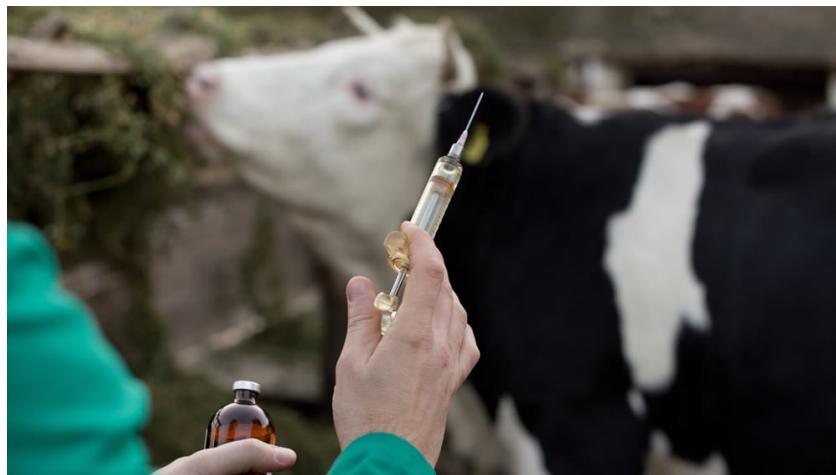


Por un lado, evitando en lo posible el contacto con otros animales como las ratas, los perros y los cerdos, los cuales pueden ser portadores de leptospirosis patógenas para las vacas.

Por el otro lado, mediante la aplicación de vacunas específicas a los dos meses y seis meses de edad y justo antes de la primera monta o inseminación artificial, para posteriormente vacunar cada año.

### **SALUD PÚBLICA**

Es importante considerar que la leptospirosis es transmisible de los animales a los seres humanos. Las vacas son después de las ratas, el segundo animal que más transmite leptospirosis al humano. Es por lo tanto necesario evitar el contacto directo con la orina de los animales, que es la principal fuente de eliminación de este organismo, así como evitar igualmente el contacto con fetos y placentas de las vacas que abortan.



**En el CEIEPAA, podemos ayudarle para confirmar el diagnóstico de leptospirosis en la Unidad de Servicios de Diagnóstico y Constatación (USEDICO).**





## **MAXIMIZANDO LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN LAS VACAS DEL SISTEMA VACA-CRIA**

Vicente Lemus Ramírez

La producción bovina en México los podemos clasificar como intensiva o extensiva, y la diferencia radica en del nivel de tecnificación y la cantidad de recursos que se empleen, el tipo de uso del suelo que se tenga disponible y su virtud productiva. Cualquiera que sea el modelo a seguir, la producción de carne como actividad pecuaria siempre será importante en el aporte de alimentos de origen animal para la población humana. Además, hay que considerar el aporte de materias primas, creación de empleos para distribuir ingresos en el sector rural, sobre todo en lugares donde no se cuenta con tierras con vocación para la agricultura. En México la ganadería bovina extensiva se encuentra muy diseminada y se realiza aún en zonas muy adversas de clima, en lugares donde no se pueden realizar otras actividades productivas.

Se estima que, en México, más de 60% de su territorio se utiliza para desarrollar ganadería en una amplia gama de sistemas productivos que van desde los altamente tecnificados e integrados, hasta los sistemas de tipo tradicional, los cuales están orientados por lo general al autoconsumo de las familias.

En esta nota nos enfocaremos en la producción de bovinos cárnicos, por lo cual cabe señalar que en México se reconocen cinco grandes sistemas de producción de carne de bovino de los que se pueden señalar: sistema vaca-becerro, recría en pastoreo, engorda en corral, doble propósito y pie de cría.

### **El sistema vaca becerro**

Este sistema, es el sistema más difundido en el norte del país y su objetivo más importante es aprovechar el mercado de exportación de las crías destetadas hacia los Estados Unidos, se puede decir que es una ganadería de semi-desierto que requiere de grandes extensiones para la manutención del ganado debido a la escases de alimento (forraje) en los agostaderos, aquí se hace uso de muy poca cantidad de suplementos.

### **El sistema de recría en pastoreo**

Este sistema abarca una etapa muy corta de producción, en la cual, sólo se aprovecha el crecimiento estacional de forraje y se pastorean animales jóvenes por un periodo de no más de seis meses. Después de este periodo son enviados a los corrales de engorda. Aquí los productores no cuentan con vientres, por ello recurren a la compra de becerros flacos para introducirlos en sus potreros, y dándoles cantidades variables de suplementos. La suplementación debe ser de manera estratégica, y con el objetivo de mandar a los novillos al corral de engorda en las mejores condiciones posibles.

### **Engorda en corral**

Se puede decir que es la parte final del proceso de producción del bovino para el abasto. Aquí se maneja un sistema de confinamiento que en ocasiones resulta muy tecnificado. Esto debe ser así, ya que esta producción resulta muy costosa debido al uso de instalaciones especiales, y a dietas altamente energéticas que incluyen grandes cantidades de granos.

### **El sistema de doble propósito**

Como su nombre lo indica, aquí se busca obtener los dos productos vendibles más importantes como son: las crías, que en principio suelen ser la fuente de ingresos más importante, pero también hay que considerar la producción de leche de las vacas que no es requerida para la alimentación de sus crías (excedentes). En este sistema el productor especula tanto con la cría como con la leche. Esto es así, cuando el precio de uno es más conveniente (mayor beneficio económico), se sacrifica el otro (mayor peso de la cría al destete o más litros de leche vendidos). En este sistema, como en la mayoría, se busca que la alimentación se base altamente en el pastoreo de praderas, que pueden ser nativas o introducidas. Por lo general el uso de la suplementación es muy baja, y siempre se recurre a insumos realmente baratos (rastros, melaza, urea etc.).

### **Producción de pie de cría**

Finalmente, la producción de pie de cría, que por muchos productores es considerada como la producción Elite; ya que aquí es donde se ubican los ganaderos que hacen mayores inversiones por vientre debido a la inclusión de mayor tecnología en su infraestructura. Como es de suponerse, en este tipo de ganadería las vacas son de raza pura (Hereford, Angus, Charolais, Limousine y otras). En estas ganaderías, por lo general todo el ganado está registrado ante una asociación especializada, que tiene la facultad de certificar la pureza racial del ganado. Este tipo de ganadería, depende de la disponibilidad de praderas o pastizales mejorados y manejados estratégicamente a través del pastoreo controlado. El uso de suplementos es relativamente común, particularmente la inclusión de esquilmos agrícolas, alimentos concentrados, mezclas minerales y vitaminas.

Como podemos suponer, en cualquiera de los sistemas mencionados, el objetivo económico en común, son las crías disponibles para su posterior comercialización. Por lo que una cría por vaca por año, debe ser un objetivo común entre los ganaderos, tanto en sistemas extensivos como en los intensivos. Lo anterior, implica permitirle a cada vaca un descanso posterior al parto de 85 días (40 para involución uterina), sólo 45 días para poder preñarla nuevamente. Durante este periodo tan corto, la vaca puede ser fértil tan solo en dos ocasiones, por lo cual, para aspirar al éxito reproductivo, se deberán reunir las siguientes condiciones:

1. El estado de salud general de vacas y toros.
2. La eficiencia con la que se maneja la alimentación antes y después del parto.
3. El manejo de la vaca durante el postparto (puerperio).
4. La habilidad para aprovechar los celos que se presenten posteriores al puerperio.
5. La habilidad de los toros para detectar y montar vacas y la fertilidad de su semen;
6. Si se trata de un programa de inseminación artificial, aplica la exactitud para la detección de celos y la aplicación de la inseminación artificial con semen de reconocida fertilidad y manejado por personal calificado.

Un factor no poco importante a tomar en cuenta, es la estacionalidad de la reproducción, ya que esto ayuda a mejorar la eficiencia reproductiva, optimiza el

aprovechamiento de los recursos y finalmente contribuye en la reducción de los costos de producción.

Los factores a tomar en cuenta para determinar ¿cuál podría ser la mejor temporada de empadre para el rancho? Estos incluyen los siguientes puntos:

1. La zona geográfica en la cual se ubica el rancho.
2. Las condiciones climáticas que prevalecen en ese lugar.
3. La raza de vacas que se manejan (europeo o cebú).
4. Las condiciones de mercado que imperen en la región.

Cuando no se ha llevado un manejo reproductivo que se haya planeado de manera estratégica, o por lo menos, alguno adecuado a condiciones precarias y de escasos de insumos, lo conveniente es hacerlo lo antes posible, ya que entre más tiempo tarde, más se incrementa la pérdida en las ganancias (si es que las hubiera). Para iniciar, lo primero que se debe hacer es planear un programa de empadre, y esto implica empezar con una la elaboración de registros, lo cual implica manejar por lo menos un tipo de identificación individual, un sistema de registro individual, aunque muy sencillo, pero siempre será de gran ayuda que no tener ningún espacio donde registrar todos los eventos relevantes en la vida de cada vaca. Lo anterior, ayudará a tener un mayor control de todas y cada una de las vacas, manejar un inventario confiable etc. Posteriormente, es altamente recomendable realizar un diagnóstico del estado reproductivo del hato; este diagnóstico se hace examinando por vía rectal todas las vacas y novillas en edad reproductiva y que pudieran haber estado en contacto con el toro. Esta información será de gran utilidad para dimensionar la situación en la que se encuentra el hato desde el punto de vista reproductivo. Se podrá contar con la certeza de los siguientes parámetros:

1. Número de vacas gestantes.
2. Número de vacas vacías.
3. Número de vacas problema.

Al conocer el número de vacas gestantes y la edad de esas gestaciones, se puede proyectar el número de partos posibles y su distribución durante el año. Las vacas vacías, pueden ser desde aquellas que recientemente han parido e incluso cuentan con becerro al pie, hasta las que habiendo destetado no han logrado gestar. Para el caso de las vacas vacías problema, se consideran aquellas que aun cuando han tenido contacto con el semental, no han preñado e incluso no han sido vistas en celo, además en este rubro se incluyen las vacas que muestran alguna alteración en el tracto reproductor o cualquier discapacidad que le impida tener un aceptable desempeño reproductivo; esto también contempla la vejes de la vaca.

La base del éxito en todo programa reproductivo o en un periodo de empadre, radica en el estado de carnes del grupo de vacas, lo cual es el reflejo del nivel de alimentación y salud que prevalece en el hato. Si bien la alimentación y la salud es la base, el uso de suplementos vitamínicos (A, D y E), ofrecer sales minerales de buena calidad que contengan obligadamente fósforo, selenio y otros micro-minerales, mejorarán los resultados.

Antes del empadre (de preferencia dos meses antes o un poco más), hay que considerar las medidas de reforzamiento de la inmunidad del ganado aplicando las vacunas correspondientes. Algunas de las vacunas que se recomiendan, están enfocadas en salvaguardar la vida del animal y otras mantener su productividad.

Ejemplos de vacunas que se sugiere aplicar antes de cada empadre son los siguientes: rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (DVB),

leptospirosis bovina. Cabe mencionar que todo el hato de cría deberá estar libre de tuberculosis y brucelosis, o por lo menos estar inscrito en la Campaña Nacional. Estas últimas enfermedades, aparte de ser un problema de salud y de pérdidas económicas importantes en el ganado, también lo es para la salud pública, ya que el humano al contagiarse, quizá nunca vuelva a recuperarse.

Toda vez que se haya preparado el ganado para el empadre, se deberá seleccionar la mejor alternativa para el objetivo del rancho. Existen muchas alternativas que pueden encajar perfectamente en cada nivel de tecnificación con que se cuente, desde el uso del o de los toros para monta natural o mejor aún el uso de la inseminación artificial. Por supuesto, el uso de la inseminación artificial implica un mayor uso de recursos prácticamente de todo tipo (instalaciones, equipamientos, personal capacitado, uso de hormonales y de semen congelado, etc.).

El primer paso a dar, es someter a gestación toda vaca que esté atrasada (muchos días vacía), formar un grupo compacto y revisarlas a través de la palpación tras-rectal de manera muy cuidadosa en busca de alguna condición patológica que sea la causa principal de su infertilidad. Las vacas que pasen esta prueba se les someterá (de preferencia), a un programa de sincronización usando hormonales (prescritos por el MVZ), y así se inicia el programa de cruzamientos. Las vacas que aún tienen becerro al pie, pero están mostrando signos de actividad sexual, serán las que formen el siguiente grupo para ser atendidas de acuerdo a la inspección reproductiva del asesor.

Como se ha venido mencionando, la idea es someter a gestación a todas las vacas lo antes posible, y para ello se debiera planear el momento propicio para implementar el periodo de empadre. Sabemos ya, que el mejor momento para que ocurran las pariciones es en la temporada de mayor producción de forraje en el campo, entonces debemos calcular el periodo en que van a quedar preñadas las vacas y sumar la duración promedio del periodo de gestación (ejem. 280 días), y así sabremos cuando se debe concluir el empadre; en el Cuadro 1, se ejemplifica esta planeación considerando un empadre corto (entre 8 y 12 semanas maximo).

<b>CUADRO 1. EJEMPLO DE LA PLANEACIÓN DE UN EMPADRE Y LA TEMPORADA PROBABLE DE PARICIONES.</b>												
ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
EMPADRE												
PARTOS												
Tomado de: INIFAP: MX-0-310402-06-03-17-12-54 ; INIFAP/CIRNE/P-152 www.gobiernofederal.gob.mx												

<b>CUADRO 2. INDICADORES DE EFICIENCIA REPRODUCTIVA PARA UN HATO DE BOVINOS PRODUCTORES DE CARNE</b>				
PARÁMETRO	EVALUACIÓN (%)			
	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA
Índice de abortos	Menor a 0.5	0.5 a 1.0	1.1 a 2.5	2.5 o mayor

Crías nacidas muertas	0.5 a 1.0	1.1 a 2.0	2.1 a 3.5	3.5 o mayor
Total de pariciones	Mayor a 90	76 a 89	65 a 75	64 o menos
Porcentaje de destete	Más de 80	70 a 80	55 a 69	54 o menos
<b>Adaptado de: Manejo reproductivo de bovinos de carne (Ing. Agr. MS Fernando Muñoz B.</b>				

Un aspecto importante en el manejo general del ganado y particularmente en el programa reproductivo, es el manejo de los registros. Los registros pueden ser generales, es decir, incluir la información de todo el ganado y expresarlo como un informe del estado actual que tiene el hato, o bien los registros individuales que nos sirven para analizar el estado productivo de cada animal que integra el hato. Los dos tipos de registro son útiles e importantes ya que nos proporcionan el estado real que se tiene en la producción, ya sea para bien o para mal. Los registros técnicamente nos sirven para tomar decisiones, si debemos o no conservar ciertos animales, si algunos de ellos ya están en edad y peso para iniciar un empadre o si ya tienen el peso de destete o de venta apropiado etc.

Como se puede suponer el construir registros en una buena manera de empezar o de corregir el mal funcionamiento productivo del hato. Los registros, tanto individuales como grupales o de hato, no necesariamente deben ser complicados; para el caso de las ganaderías comerciales deberán ser sencillos (fácil de llenar y fáciles de interpretar), en el Cuadro 3, presentamos una sugerencia de los puntos relevantes o mínimos necesarios para incluir como información contenida en los registros individuales.

¿Como llevar apropiadamente los registros reproductivos o cual es la metodología para hacerlo? Es la pregunta que normalmente la hacen los ganaderos que se interesan en mejorar los resultados productivos que están teniendo. En primer lugar, diremos que, debemos definir en donde vamos a anotar, en qué lugar será más práctico. Se sugiere que si se tiene una agenda se utilice ya que incluye un calendario. Para la información individual, es muy recomendable llevarla en una libreta de manera exclusiva. Si se cuenta con un técnico que asesore, es necesario que sea el quien diseñe un formato o tarjeta de registro individual. Tener a la vista un calendario donde aparezcan todas las actividades programadas a realizar durante el año, y así tenerlas en mente siempre.

<b>Cuadro 3. Información relevante que hay que considerar incluir en los registros de hato.</b>		
	<b>Datos a incluir</b>	<b>Características del contenido.</b>
1.-	Identificación individual	Debe registrarse el No. del animal, o en caso de pie de cría el nombre.
2.-	No. de partos	Cuántas veces ha parido.
3.-	Raza	Si es ganado comercial, la raza predominante en principio y después la segunda en importancia.
4.-	Fecha de último parto	Muy importante para calcular el tiempo que lleva vacía.
5.-	Sexo de la cría	Macho, hembra y de ser posible el peso al nacer.
6.-	Fecha de último celo	Se puede conocer la actividad sexual de las vacas previa al empadre.
7.-	Fecha de monta o IA	Si se dirigió el servicio, se debe anotar la fecha, ya que, de resultar gestante, se puede calcular la fecha probable a parir.
8.-	Diagnóstico de gestación	Fecha en que se realizó y cuál fue el resultado.
9.-	Fecha probable de parto	Nos ayuda a conocer la distribución de los partos durante cierto periodo.
<b>Cabe señalar, que las buenas decisiones dependen de la alta calidad de la información que se registra.</b>		

IA- Inseminación artificial.

Como lo indicamos, si se llevan buenos registros y actualizados, podremos aspirar a comparar los resultados logrados en el rancho con los indicadores de eficiencia que se manejan en toda ganadería productiva y rentable. A continuación, mencionaremos, los indicadores más útiles en ganadería para la producción de carne.

1. Porcentaje de preñez (% preñez). Este parámetro se calcula dividiendo el total de vacas que resultan preñadas al diagnóstico de gestación, entre el total de vacas que se empadraron.
2. Porcentaje de destete (% destete). Este se calcula con el número de crías destetadas, entre el total de vacas empadradas. Este parámetro se considera de suma importancia para medir la productividad de la ganadería de sistema vaca-becerro. Sirve también, para determinar el porcentaje de pérdidas embrionarias desde el diagnóstico de gestación a la temporada de pariciones.
3. Pérdidas perinatales, no son abortos, son crías a término que mueren pocas horas antes del parto y también las crías que mueren durante el parto y hasta las siguientes 48 horas. Nos explica la diferencia que hay entre el porcentaje de preñez y el porcentaje de destetados. La fórmula es la siguiente:  

$$\% \text{ de pérdidas perinatales} = (\text{No de crías muertas dentro de 48 hrs. posparto} / \text{vacas empadradas}) * 100$$
4. Vaquillonas de más de dos años / No. de vacas del hato. Este parámetro nos indica, cuántas vaquillonas del total en el rancho, no reúnen las condiciones necesarias para ser consideradas en un empadre. Entre más alto el porcentaje, nos indica mayores problemas en la etapa de crianza de reemplazos.

5. El indicador de eficiencia reproductiva de hato, se calcula dividiendo el número crías destetadas, entre el número de hembras en edad de ser empadradas. Las hembras en edad reproductiva, son las generadoras de ingresos en el rancho, y el resultado indica, cual es el número de crías que se obtienen del número total de vientres que integran el hato.
6. Kilogramos de las crías destetadas, entre el número de vacas empadradas. Este se considera un parámetro compuesto ya que integra el manejo de la fertilidad de las vacas y también su manejo durante la crianza de sus terneros, y el comportamiento productivo de las crías (ganancia de peso antes del destete).
7. Finalmente, se considera la vocación del terreno para sustentar este tipo de producción. Se calcula dividiendo los kilogramos de las crías destetadas, entre el total de hectáreas usadas para este fin de producción. Este le agrega mayor valor al anterior, ya que estima el producto final logrado en el sistema de crianza (kg de becerros destetados), por unidad de superficie utilizada (No. de hectáreas usadas en esta producción).

## CONCLUSIONES

El éxito de toda unidad de producción de crías, está relacionado con el número de crías producidas por el número total de vacas que fueron empadradas. Cuanto la cantidad de crías destetadas se aproxime más al número de vacas empadradas, mayor será la eficiencia de la unidad de producción. Esta meta, en algunos casos no se cumple o queda lejos de lograrse, debido a diversos factores internos como son: estado nutricional de los vientres, sanidad o la salud general del hato, la habilidad reproductiva de los sementales utilizados en el programa reproductivo, y los que se consideran como externos o fuera del control total del productor, como son los relacionados al medio ambiente (calor excesivo, falta de lluvia, excesiva radiación solar, humedad relativa etc.), que son muy complicados de manejar ya que actúan en distintas situaciones solos o combinados, afectando la fertilidad de las vacas (tasa de preñez), y la producción de terneros.





## **NEOSPOROSIS EN GANADO Y PERROS. RECOMENDACIONES DE CONTROL Y PREVENCIÓN**

Gerardo F Quiroz Rocha

La neosporosis es una enfermedad infecciosa devastadora causada por el parásito *Neospora caninum*, un organismo intracelular obligado incluido en el grupo denominado de los protozoarios que provoca alteraciones reproductivas en el ganado y afectaciones neuromusculares en los perros. Esta enfermedad tiene una distribución mundial, incluyendo México. Países donde tiene alta prevalencia, es decir, un número importante de animales están contagiados por este microorganismo son Estados Unidos de América, Nueva Zelanda o Países Bajos (Holanda); pero hay reportes de incidencia importante también en Estonia, Alemania o Portugal.

Primariamente se describió como una enfermedad neurológica del perro en Noruega en el año de 1984, donde se empezaron a reportar casos de parálisis de las extremidades posteriores y muerte de animales jóvenes. Una vez identificado el agente causante, se pudo identificar que también era causante de abortos en vacas.

Este parásito tiene un ciclo heterógeno (figura 1), es decir, que se desarrolla en diferentes especies. Su etapa adulta se ha confirmado hasta la actualidad en el perro doméstico, coyote, lobo y dingo. La enfermedad clínica se ha descrito en cabra, borrego, venado, caballo y un rinoceronte. Además de detectarse anticuerpos en búfalo de agua, zorro gris y rojo, coyote, camello, canguro gris occidental y félidos. Experimentalmente, especies de roedores y primates también han sido afectadas.

El ciclo tiene tres fases diferentes. Una fase sexual se presenta exclusivamente en los caninos que son los huéspedes definitivos (perro, coyote, lobo y dingo) donde entra como ooquiste al ingerir tejidos infectados de cadáveres que estaban infectados. En su intestino se forma microgametos y macrogametos que tienen la capacidad de hacer la combinación para replicarse con combinación de material genético formando quistes no esporulados que salen al ambiente a través de las heces donde van a esporular. Otra fase se da mediante la ingestión de los quistes esporulados donde los huéspedes intermedios los reciben y son liberados los bradizoitos (partículas infectantes) que viajan por la sangre y la linfa a distintos órganos y tejidos para formar otro tipo de quistes que se llenarán de taquizoitos (otro tipo de partícula infectante). Es con este ciclo que muchas especies diferentes pueden infectarse incluyendo también el mismo perro.

La última fase es llamada vertical, es decir, la madre puede contagiar a la cría. Esta es la forma muy común y la más agresiva de infección en el ganado bovino. Durante la gestación, las hormonas promueven que los quistes en los tejidos permitan que se liberen los taquizoitos y a través de la circulación sanguínea traspasen la barrera placentaria para llegar al feto provocando el aborto. En caso de no hacerlo, el becerro puede nacer con la infección. En los perros también se presenta este mecanismo de infección.

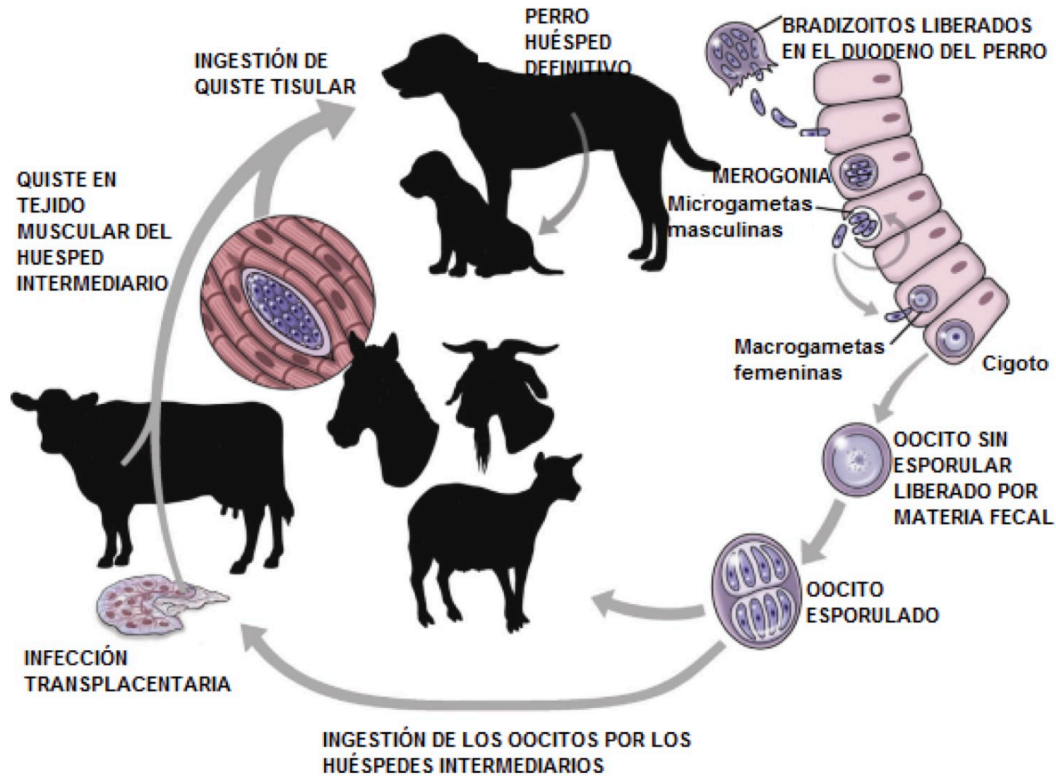


Figura 1. Ciclo de *Neospora caninum* (Adaptado de Sykes, 2014)

#### Manifestación clínica de la enfermedad

En el ganado bovino, la principal alteración es el aborto. Éste se presenta usualmente en el segundo tercio de la gestación. Algunos becerros sobreviven y serán portadores de la enfermedad. En los perros la manifestación más usual es un daño neuromuscular con la parálisis del tren posterior como el signo más evidente.

#### Tratamiento

No hay en la actualidad un procedimiento efectivo para poder tratar eficientemente la enfermedad en el ganado bovino. La forma efectiva de eliminar el contagio a los demás animales del hato es eliminando a aquellos que resulten positivos mediante las diferentes pruebas de diagnóstico. Lo cual tiene consecuencias económicas muy importantes.

En el caso de los perros, pueden emplearse diferentes tipos de fármacos contra protozoarios, entre los que se pueden incluir a la clindamicina como uno de los más eficiente, siempre y cuando la identificación de la enfermedad sea en las etapas más tempranas de la enfermedad. Pero la neosporosis puede llegar a ser letal en cachorros.

#### Control

En el caso del ganado, existen varios grupos a nivel mundial trabajando para desarrollar vacunas efectivas contra *Neospora caninum*. Los esfuerzos actuales han tenido éxito limitado. Para los perros si se han podido desarrollar algunas vacunas

que han presentado mejores resultados; sin embargo, estas todavía tienen un elevado costo.

#### Implicaciones económicas

Las consecuencias económicas son no solo por los animales que deben ser desechados, sino por lo que se deja de obtener de beneficio o ganancia en leche, carne u otros productos pecuarios como derivados lácteos o los becerros nacidos de las vacas. Además de la disminución en la fertilidad de las vacas infectadas.

#### Relación Ganado-Perro

Es muy importante tener en cuenta que la enfermedad se presenta debido a la interacción entre el huésped definitivo del parásito, en este caso el perro, y los potenciales huéspedes intermedio, quienes pueden ser borregos, cabras, bovinos, gatos.

Es fundamental que se tenga desparasitados a los animales, tanto ganado como a las mascotas, y evitar en lo posible que los canidos callejeros y ferales (perros, coyotes, zorros) no deambulen cerca de los corrales y lugares de pastoreo del ganado, caballos y burros.

También es muy importante que en caso de muerte de animales que puedan ser huéspedes intermedios, estos sean eliminados apropiadamente, incluyendo placentas y fetos. Lo ideal es enterrarlos encajando el cadáver adecuadamente, o incinerando los canales. No se deben dejar a la intemperie donde caninos callejeros o ferales puedan consumirlos y cerrar el ciclo haciendo que la infección no pueda romperse.

#### Referencias

Sykes JE. Canine and Canine and Feline Infectious Diseases. Elsevier. Barcelona, España, 2014.



