

ISSN 2395-9592

Entorno GanaderO

AÑO 22 No. 132 • JUNIO-JULIO 2025 • 80 PESOS



bmeditores.mx

Búfalo de Agua
Suplemento XXVIII

Diarrea Viral Bovina
Medidas para Prevenirla

EIMERIOSIS EN BECERROS

Diagnóstico, Prevención y Control

Lactipro®

Rumen sano, Resultados saludables



lactipro.com.mx
CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO

Axiōta
Animal Health



Para momentos que importan



Registro Q-10607-001

multimin.com.mx
CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO

Axiōta
Animal Health



Maximiza tu INVERSIÓN

Menos estrés
más bienestar
más ganancias

ATP-QM®

Reg. S.A.D.E.R.: Q-6089-012

Modulador Alostático. Antiestresante premezcla, para uso en ganado en confinamiento para producción de leche o carne. Posee una combinación de productos naturales, contiene vitaminas, flavonoides, antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos que mejoran la productividad.

ATP-QM® Posee cualidades antiinflamatorias, antitrombóticas, antimicrobianas e inhibidoras de enzimas proteolíticas, favoreciendo la fisiología celular.

BENEFICIOS

- Reduce el impacto del estrés en ganado productor de carne especialmente en la etapa final de engorda.
- En situación de estrés calórico favorece el consumo.
- Aumenta la ganancia de peso y mejora la conversión alimenticia.
- Por su efecto anti estresante, en ganado de leche favorece la salud de la glándula mamaria y salud reproductiva.
- Favorece la calidad de la carne, marmoleo, PH, rendimiento al deshuese, aumenta el tiempo de vida de anaquel y disminuye pérdidas por goteo

VsEs3C®

Reg. S.A.D.E.R.: Q-6089-012

Modulador Alostático. Antiestresante de alta solubilidad, Analgésico, antipirético y desinflamatorio con electrólitos). Eficaz para disminuir las mermas fisiológicas ocasionadas por el estrés de manejo y transporte, vacunación, convalecencia etc. Logrando una pronta recuperación de merma, menor número de animales enfermos, así como incentivar el mayor consumo de alimento y salud de hato.

BENEFICIOS

- Reduce el impacto negativo del estrés logrando disminuir sus efectos, mejorando los índices de crecimiento y productividad (G.D.P., conversión, salud).
- En la recepción de ganado estimula el sistema inmunológico, provoca confort y mejora la fisiología, logrando:
 - Mayor eficacia de vacunas y fármacos.
 - Mejor consumo de alimento.
 - Menor número de animales enfermos.
 - Mayor eficiencia productiva.

Creamos Bienestar Animal
Informes: 52 33 3650-1517
www.atisamx.com



COLABORADORES

- Francisco Alejandro Alonso Pesado.
- Elizabeth Rodríguez de Jesús.
- Alejandro Córdova Izquierdo.
- Gabriela Jocelyn Alvarado Durán.
- Carlos Bedolla Cedeño.
- Ma de Lourdes Juárez Mosqueda.
- Abel E. Villa Mancera.
- Armando Gómez Vázquez.
- Pedro Sánchez Aparicio.
- Jaime Olivares Pérez.
- Raúl Sánchez Sánchez.
- Daniel Mota Rojas.
- Isabel Guerrero Legarreta.
- Fabio Napolitano(+).
- Rosy Gabriela Cruz Monterrosa.
- Efrén Ramírez Bribiesca.
- Marcelo Daniel Ghezzi.
- César Lázaro de la Torre.
- Aldo Bertoni.
- Roger I. Rodríguez Vivas.
- Gabriela J. Flota Burgos.
- Dora Romero Salas.
- Jazmín Alcalá Canto.
- Juan A. Figueroa Castillo.
- Jenny J. Chaparro Gutiérrez.
- Nadia F. Ojeda Robertos.
- MVZ Edith Angélica González Reyes.
- Assad Heneidi Zeckua.
- César Rafael Ocaña Romo. M.Sc.
- Fernando Puga.
- Diana Sofía Andrade Chacón.
- Luis Manuel Chávez Pérez.
- Valentín Espinosa Ortiz.
- Marco Antonio Ramírez Jiménez.
- Paulina Fabiola Salas López.
- Rosario Marfínez Yáñez.
- Patricia Mora Medina.
- Pedro J. Albertos Alpuche.
- Sanfer Salud Animal.
- WWW.DIARIOVETERINARIO.COM
- BM Editores.

Entorno Ganadero

EDICIÓN JUNIO-JULIO 2025

ISSN: 2395-9592



Foto Portada: 123rf.com.



B.M. EDITORES®
S.A. DE C.V.

DIRECTORIO

DIRECTOR GENERAL
MVZ. Juan M. Bustos Flores
juan.bustos@bmeditores.mx

DISEÑO EDITORIAL
Lorena Martínez Torres
lorena.martinez@bmeditores.mx

DIRECTOR EDITORIAL
Ramón Morales Bello
ramon.morales@bmeditores.mx

DISEÑO WEB
Alejandra Chicas Martínez
alejandra.chicas@bmeditores.mx

GERENTE COMERCIAL
Fernando Puga Rosales
fernando.puga@bmeditores.mx

ADMINISTRACION
Karla González Zárate
karla.gonzalez@bmeditores.mx

CDMX, México.

Xicoténcatl 85 Int. 102
Col. Del Carmen, Coyoacán | C.P. 04100.
☎ 55 5688-7093 | 55 5688-2079

Querétaro, Qro.

☎ 442 228-0607

Únete a la red

✦ bmeditores.mx
📧 @BMEditores
informes@bmeditores.mx

27
CELEBRANDO
aniversario
1997 BM Editores 2024

"Entorno Ganadero", Año 22, Número 132, edición junio - julio 2025. Es una publicación bimestral especializada en el sector ganadero, editada y distribuida por BM Editores, SA. de CV., con domicilio en Xicoténcatl 85-102, Col. Del Carmen, Del. Coyoacán. C.P. 04100, México, D.F. Editor responsable: Ramón René Morales Bello. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor con el número de certificado: 04-2011-12081111000-102, y número de ISSN 2395-9592, también otorgado por el INDAUTOR. Número de Certificado de Licitud de Título 14316 y Contenido 11889, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la SEGOB. Permiso de SEPOMEX No. PPO9-1107. Impresa en: Litográfica Aslie. Miguel Alemán Mz-62. Lt-30, Col. Presidentes de México, Del. Iztapalapa. C.P. 09740, Ciudad de México. Esta edición se terminó de imprimir el 23 de junio del 2025 con un tiraje de 6,000 ejemplares. Revista registrada en el Padrón Nacional de Medios Impresos: <https://pnmi.segob.gob.mx>

Las opiniones expresadas por los autores de los artículos en esta edición son responsabilidad exclusiva de ellos mismo, y no necesariamente reflejan la postura del editor responsable ni de BM Editores.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial del contenido sin una previa autorización de BM Editores, SA. de CV.

CONTENIDO

ADM-MALTA.....	23
AGROSALUD.....	59
ALIVIRA.....	15
ALPHA CHEM.....	19
AMENA.....	73
ANIMAL CARE.....	49
AVILAB.....	5
BUIATRIA.....	69
CONG INT DE CARNE.....	77
EL NOGAL.....	55
EVONIK.....	45
DAIRY SUMMIT.....	81
FIORI.....	31
LALLEMAND.....	7
LIBRO BUFALO.....	86
LIBRO BUFALO.....	87
MEDERILAB.....	57
MUJERES DESTACADAS...	95
NOVUS.....	41
OVUSEM.....	91
PHILEO.....	63
PORTAL BME.....	107
PREPEC.....	37
SANFER.....	27
SCHUTZE.....	11
SCHUTZE.....	65
SIPA 2025.....	99
SUSCRIPCIONES.....	111
TROWN.....	53

ATISA.....	2A.
HARM-HAMMER.....	3A.
PURINA.....	4A.
MULTIMIN.....	DESP.

SECCIONES

4. EDITORIAL:

El Gusano Barrenador del Ganado y sus Consecuencias.

64. FACTORES ECONÓMICOS EN LA GANADERÍA:

Oferta y Demanda de Leche en México y las Remesas.

INTERIORES

06. Diplomado de Ganadería Regenerativa: MUGAM.

16. ¿Eficiencia Reproductiva? El Secreto de la Sincronización del Celo es el "Protocolo 17-21".

20. La Problemática del Gusano Barrenador del Ganado (*Cochliomyia hominivorax*).

24. Síndrome Diarreico Neonatal (SDN): Prevención y Manejo Integral.

28. Subastas Ganaderas: Herramientas de Resiliencia en un Sector en Crisis.

32. Subolesin: Vacuna Eficaz contra las Garrapatas tras 20 Años de Ciencia.



46. MEDIDAS A TOMAR EN CUENTA PARA PREVENIR DIARREA VIRAL BOVINA.



08. EIMERIOSIS EN BECERROS. PARTE 4: DIAGNÓSTICO, PREVENCIÓN Y CONTROL.

INTERIORES

34. X Congreso Internacional de Ganadería Sustentable en Veracruz: Innovación y Producción Cárnica.

38. Entre Concreto y Pasto: Sustentabilidad en una Engorda de Ovinos en Suelo de Conservación de la CDMX.

94. SIPA 2025: Impulsa la Producción y Consumo de Proteína de Origen Animal.

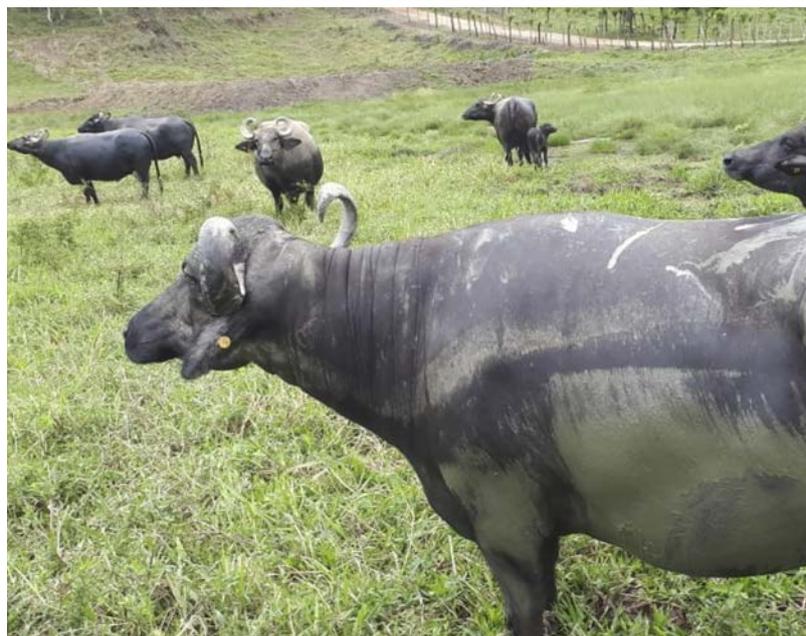
96. Mejorar la Productividad para Reducir el Uso de Antibióticos en el Ganado: FAO.

98. Felicita CNOG a Ganaderos en el Día Mundial de la Leche.

100. ¿Qué es un rastro TIF? Relevancia de los Establecimientos Tipo Inspección Federal.

102. ¿Qué es el Bienestar Animal y por qué nos debe Importar?

110. CONSTRUYENDO VIDAS JUNTOS... ¡Proyecto de Vida, IAP te Necesita!



SUPLEMENTO BÚFALO DE AGUA. EDICIÓN XXVIII.

INOCUIDAD, CONSERVACIÓN Y EMPACADO DE CARNE DE BÚFALO DE AGUA: DEMANDA, MERCADO Y CÓMO EVALUAR SU AUTENTICIDAD.

74.

LECHE DE BÚFALA DE AGUA: CONSTITUYENTES QUÍMICOS Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

79.

EL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO Y SUS CONSECUENCIAS

El tema actual en el sector ganadero del país es la afectación del Gusano Barrenador del Ganado (GBG) en parte de nuestros hatos, por la importancia que significa en la salud y el bienestar animal, en la economía de los productores, y hasta en lo que representa su posibilidad del contagio a la población, ya que esta plaga afecta a los animales de sangre caliente, como el ganado, animales domésticos como perros y gatos, animales silvestres, e incluso al ser humano. Esta situación se ha convertido en un verdadero reto para las autoridades de México, particularmente de las áreas de sanidad animal y humana.

En 1991, México fue declarado libre del GBG, pero en noviembre del 2024, en el sur del país, concretamente en Chiapas, se detectó oficialmente un nuevo caso de esta plaga en ganado. La movilización del ganado dentro del territorio ha favorecido su extensión desde el estado inicial hacia otras entidades del territorio mexicano, y ya para mayo de 2025, se tenían confirmado más de 1000 casos en ganado en estados como Oaxaca, Veracruz, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, reportándose también en este mismo año, el primer caso en un animal silvestre, y también el primer caso en humanos.

Se presume que la reaparición de esta miasis provocada por la mosca del GBG (*Cochliomyia hominivorax*), en nuestro país llegó en el ganado ilegal que se contrabandea de Centroamérica al estado de Chiapas. Especialistas han establecido que el cambio climático con el aumento de las temperaturas, también ha favorecido la reproducción de la mosca de GBG y su resurgimiento en zonas donde ya no existía.

Y aunque su presencia en México es en los estados del sur, las entidades del norte, también han sufrido las consecuencias, aún no en lo sanitario, pero sí en lo económico, provocado por el cierre de las fronteras entre ambos países, por parte del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), al ganado en pie mexicano, provocando la pérdida de miles de millones de pesos de los productores nortños, que tienen sus ranchos en estas zonas exportadoras de ganado, además de la pérdida de animales al tener que venderse con precios castigados, ya que resulta imposible retenerlos en sus explotaciones ganaderas consumiendo alimento.

El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) ha implementado desde el inicio de esta patología, una serie de medidas sanitarias con el afán de que no se expanda en nuestro territorio y su necesaria erradicación, entre ellas, ha implementado cercos sanitarios, simulacros con la presencia de sus Médicos Veterinarios para enfrentar y eliminar esta plaga. También se ha estado llevado a cabo la dispersión de mosca estéril en las zonas donde se han identificado casos de GBG. Además, se ha implementado la zonificación en México, a través de un Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal (DINASA), con el fin de prevenir la entrada y diseminación del GBG, y de ser necesario, controlarlo y erradicarlo en diferentes zonas del país.

La Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA), han trabajado con el Senasica y se han realizado revisiones y tratamientos alrededor de miles de bovinos en tránsito del sur a engordas del norte, a fin de evitar su propagación.

Paralelamente, y para desestimular el trasiego ilegal de ganado se han aplicado medidas extraordinarias para garantizar la Trazabilidad y Origen del Ganado.

Por su parte, la CNOG ante la preocupación de sus agremiados y ganaderos de México, también se ha involucrado en la batalla para detener el avance de esta miasis, y ha impartido cursos presenciales y virtuales sobre prevención y tratamiento del GBG, en colaboración con la Sader, el Senasica, CPA, las uniones ganaderas regionales (UGRs) y las Asociaciones Ganaderas Locales (AGLs) del país.

Es hasta cierto punto comprensible la actitud de las autoridades del sector estadounidenses al establecer el cierre de sus fronteras con nuestro país al paso de ganado en pie nacional, ya que en aquel país no se han observado casos de esta miasis en sus hatos ganaderos desde agosto de 1982.

Esperamos que los grandes esfuerzos que están realizando nuestras distintas autoridades sobre el caso, en conjunto con sus contrapartes estadounidenses y organizaciones de productores mexicanas, rindan frutos... por el bien de nuestros productores y de la población humana en riesgo.

Con información de Google y de BM Editores.





NOVACOC FORTE



PROTECTOR HEPÁTICO, METABÓLICO, ELECTROLÍTICO Y ENERGÉTICO, SOLUCIÓN INYECTABLE.

Indicado en la terapia y control de los desórdenes del metabolismo y en la recuperación exitosa de los animales convalecientes, posee efectiva acción analgésica, antipirética, protector hepático, electrolítico, energético, estabilizante de la circulación sanguínea y de la función cardiaca.



THERANEKRON



DEMARCADOR Y SEPARADOR DE PROCESOS NECRÓTICOS E INFLAMATORIOS, SOLUCIÓN INYECTABLE

Indicado para la demarcación y eliminación de procesos necróticos y proliferativos como dermatitis, úlceras, abscesos, neoplasias de la glándula mamaria y en heridas por distocias, entre otras, de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, equinos y caninos.



SOMOS **SALUD**
Animal

avilab.com.mx 378 781-0858

-  LÍDERES EN BIOLÓGICOS
-  ASESORÍA PERSONALIZADA
-  RESPUESTA INMEDIATA

DIPLOMADO DE GANADERÍA REGENERATIVA: MUGAM

BM EDITORES.



El día 3 de mayo pasado se realizó la segunda práctica en campo del Diplomado de Ganadería Regenerativa del MUGAM (Mujeres Ganaderas de México, Querétaro) en el Rancho “El Dorado”, Colón, Qro., donde los participantes fueron atendidos por el MVZ Oswaldo Hernández junto con su socia la MVZ Sonia Vega, la Ing. Ana Brenda de León Guerrero, esposa del MVZ Hernández y su hija Ana Lilia Hernández de León, quienes ofrecieron una amplia explicación de su sistema de producción, ellos tienen 5 años de estar trabajando con la ganadería regenerativa, comenzaron con 4 vacas y actualmente tienen 45 vacas y algunas crías, más que un rancho es un centro demostrativo para ejidatarios y público en general para el manejo del agostadero de uso común en los ejidos, ya que con el sistema tradicional de tener el ganado en todo el potrero tenían sobrepastoreo y solo lo aprovechaban

ENTORNO GANADERO

6



6 meses y los 6 meses restantes del año en corral con suplementación de alimento, haciéndolo caro.

Así que para El Dorado la planificación de la ganadería ejidal es muy importante. Ellos sugieren un pastoreo intensivo en franjas ya que en base a su experiencia les ha funcionado muy bien, dividen el cerro a lo largo pastoreando primero las zonas bajas determinando inicialmente la carga animal y separando con cerco eléctrico, también programan pastoreo los 365 días con un suplemento



de 300 g por cabeza, el suplemento lo elaboran a base de maíz roado, minerales, entre otros. El agua la almacenan en un tinaco de agua elevado para que por gravedad se llene el bebedero, la van moviendo de franja en franja en una esquina, dando oportunidad al ganado de desplazarse por toda la franja. Para los propietarios, la mejor forma de pastoreo es mixto, bovinos con cabras, pero como las cabras son muy difíciles de contener, solo trabajan con bovinos, la craza que ellos recomiendan es Angus con Mashona. Esta raza Mashona, es africana, es rústica, fuerte de patas para subir el agostadero y no resbalar, resisten altas temperaturas, desarrollo corporal medio de 350 a 400 kg de peso, buena fertilidad y habilidad materna, es dócil, resistente a parásitos y clima seco, fácil de cuidar, se convierte en una opción interesante para ganadería con condiciones adversas. También tienen algo de Beefmaster y criollo.

Así mismo, recomiendan tener en sistema de producción de becerros y en ranchos diferentes a través de cooperativas. Enfatizan en tener un pluviómetro para saber cuánta agua llovió en un año y hacer ajustes y planeaciones para el siguiente ciclo.

Este rancho familiar, es muy joven y dinámico en ganadería regenerativa.

LIBERE FORRAJE LIMPIO Y DE CALIDAD

Cada cosecha. Cada tonelada. Cada año.

**OBTENGA TODAS LAS VENTAJAS:
ELEVE SU FORRAJE DEL CAMPO
AL PIENSO CON LOS INOCULANTES
MAGNIVA PARA FORRAJE.**

Colaboración en soluciones microbianas para un mundo cambiante.

Utilizando una ciencia sólida, resultados probados y el conocimiento de la experiencia, **Lallemand Animal Nutrition** ayuda a nuestros clientes y socios industriales a tener más éxito y a que los animales lleven una vida más sana.



Lallemand Animal Nutrition proporciona una gama completa de microbianos naturales, servicios y soluciones que favorecen el bienestar y el rendimiento de los animales respetando a los animales, las personas y el medio ambiente.

MAGNIVA
FORAGE INOCULANTS

LALLEMAND ANIMAL NUTRITION

LALLEMAND

INTRODUCCIÓN

La eimeriosis es una enfermedad producida por protozoarios del género *Eimeria*. Es una infección que afecta el intestino de los becerros jóvenes entre 1-12 meses de edad, aunque puede afectar a bovinos mayores. La enfermedad se caracteriza clínicamente por diarrea, anorexia y deshidratación, y en casos severos pueden causar la muerte de los animales (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2011). La eimeriosis en bovinos se presenta de forma general en el hato y no como un problema en animales individuales. Se ha reportado a nivel mundial la existencia de 14 especies de *Eimeria* que afectan a los bovinos, siendo *Eimeria bovis*, *E. zuernii* y *E. alabamensis* las especies patógenas más prevalentes a nivel mundial y son las responsables de la mayoría de los cuadros clínicos asociados a diarreas con sangre, alta morbilidad y mortalidad (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2011).

Las condiciones climáticas como la temperatura en ambientes tropicales y alta humedad (>80%) favoreces la presencia de la eimeriosis en becerros (Lopez-Osorio *et al.*, 2020). Los animales criados de forma intensiva están más expuestos a sufrir esta parasitosis debido al estrés y al hacinamiento (Daugochies y Najdrowki, 2005). Además de los factores ambientales, existen otros factores de riesgo para la eimeriosis, como el manejo de los animales, tamaño del hato, edad, condición corporal, sexo y estado inmunológico (Lopez-Osorio *et al.*, 2020).

El tratamiento de la eimeriosis en becerros se basa en el uso de coccidicidas y coccidiostatos de manera estratégica para evitar los daños severos al intestino de los animales y evitar que ocurra el síndrome de mala absorción de nutrientes. Estas estrategias no están bien definidas en la producción bovina, por tal motivo este documento tiene como objetivo presentar una revisión actualizada sobre el diagnóstico y las medidas

de prevención y control de la eimeriosis bovina, así como proponer los tratamientos profilácticos y metafilácticos en condiciones del trópico.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se realiza por medio del historial clínico, por lesiones macroscópicas a la necropsia y observación microscópica de la mucosa intestinal (cortes histológicos, raspado o impronta de la mucosa intestinal). El examen de laboratorio más importante consiste en identificar y determinar la cantidad de ooquistes por gramo de heces mediante las técnicas de flotación centrifugada (Figura 1) y McMaster. El diagnóstico específico requiere el cultivo de ooquistes en dicromato de potasio para poder identificar la especie de *Eimeria* a través de su tamaño y características morfológicas del ooquiste esporulado (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2011).

El diagnóstico puede ser erróneo si solo se considera el número de ooquistes en las heces. Además, se debe de considerar el valor del hematocrito (<30%), edad de los animales, patogenicidad de la especie de *Eimeria* presente, tipo de alimentación y sistema de manejo de los bovinos. A pesar de que eliminación no siempre se refleja en la severidad de

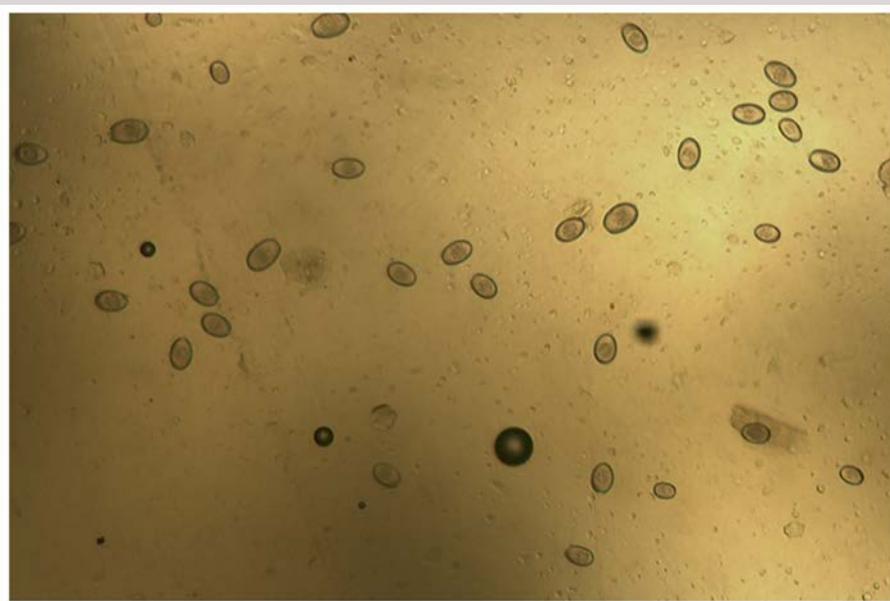


Figura 1. *Eimeria* spp. observadas mediante un análisis coprológico de flotación centrifugada de heces de un becerro.

EIMERIOSIS EN BECERROS

**Parte 4:
Diagnóstico, prevención
y control.**

la infección, en el trópico subhúmedo mexicano, Rodríguez-Vivas y Cob-Galera (2005) recomiendan usar con reserva un patrón normativo del grado de infección de coccidias del género *Eimeria* en bovinos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Patrón normativo que puede ser utilizado para evaluar el grado de infección de coccidias del género *Eimeria* en bovinos (Rodríguez-Vivas y Cob-Galera, 2005).

Grado de infección	Ooquistes por gramo de heces
Infección leve	< 300 oo/gh
Infección ligera	300-1,000 oo/gh
Infección moderada	1,001- 5,000 oo/gh
Infección grave	< 5,000 oo/gh

Actualmente, las técnicas inmunológicas (ELISA) y las moleculares (PCR) se investigan para su aplicación en el diagnóstico de la eimeriosis en bovinos. Sin embargo, hasta el momento, su uso ha sido con enfoque experimental y epidemiológico, y todavía no se emplean como métodos rutinarios de diagnóstico. Toaleb *et al.* (2011) utilizaron una fracción de antígeno parcialmente purificado de ooquistes de *Eimeria spp.*, donde observaron una mayor sensibilidad (87.9%) en comparación con el examen coprológico convencional (24.2%). Los métodos serológicos como ELISA y el Western blot han sido evaluados para la detección de *E. bovis* en becerros; sin embargo, existen inconvenientes como la detección de anticuerpos maternos no relacionados con infecciones recientes, reacciones cruzadas entre especies y que los anticuerpos detectados no necesariamente están relacionados con la respuesta inmune primaria o protectora, entre otros (Daugischies y Najdrowski, 2005).

Para lograr la identificación molecular de las especies de *Eimeria* que afectan a bovinos se han desarrollado ensayos de PCR específicos de especies basados en la amplificación de la región ITS-1 del gen ARN ribosomal. Kawahara *et al.* (2010) mencionan que esta técnica mostró mayor sensibilidad en comparación con el examen morfológico de ooquistes convencional. Lee *et al.* (2018) identificaron por PCR la presencia de *E. bovis*, *E. zuernii* y *E. aubur-*

nensis, además observaron que dichas especies eran más frecuentes en bovinos de 3 meses a 1 año de edad. Al utilizar la técnica de flotación centrifugada, Ekawasti *et al.* (2022) detectaron la presencia de *Eimeria spp.* en 64.2% de las muestras estudiadas, mientras que al emplear el diagnóstico por PCR se encontraron 53.3% de las muestras con positivas a *E. bovis* y *E. zuernii*. Entre las limitantes de esta prueba que pueden interferir con el diagnóstico se incluyen: la cantidad y calidad del material genético analizado, ooquistes de diferentes especies, contaminación con inhibidores del PCR, resistencia de la pared del ooquiste a la ruptura o acceso restringido al molde genético (Ekawasti *et al.*, 2022). Estos hallazgos pueden contribuir al desarrollo de una prueba diagnóstica que pueda ser empleada a nivel de campo en las explotaciones bovinas.

TRATAMIENTO TERAPÉUTICO

Para controlar la eimeriosis se utilizan medicamentos tales como los coccidiostatos y coccidicidas los cuales disminuyen las cargas parasitarias de los animales tratados y con ello refuerzan indirectamente sus defensas naturales; sin embargo, no permiten eliminar las coccidias de un hato a largo plazo y de modo decisivo, ya que la enfermedad persiste por las continuas reinfecciones de los animales tratados y a las infecciones de los sanos (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2011).

Los principales coccidiostatos y coccidicidas usados en bovinos para el control de *Eimeria spp.* se muestran en el Cuadro 2:

- **Amprolio.** Es un análogo de la tiamina y actúa ocupando sus receptores. Se usa de forma profiláctica y terapéutica. El uso de amprolio en becerros es controversial ya que causa deficiencia de tiamina y se asocia a signos neurológicos. Después del tratamiento con este producto se recomienda proporcionar tiamina a los becerros.
- **Decoquinato.** Es una quinolona que ejerce su acción mediante la interrupción del desarrollo de los esporozoítos en el ciclo de vida al inhibir el sistema de transporte de electrones en el sistema citocromo mitocondrial de los coccidios, interrumpiendo de forma temprana el ciclo. Se usa de forma profiláctica.

HEPAGEN®

Registro No. Q-7804-041

Digestivo Colerético Colagogo Hepatoprotector

Estimula la actividad regenerativa hepática...



- Aumenta las secreciones gástricas y pancreáticas
- Estimula la actividad enzimática intestinal
- Incrementa la producción de bilis
- Estimula la secreción de bilis al intestino
- Mejora la absorción y la utilización de los alimentos

Se obtiene una capacidad regenerativa hepática superior al 30%

...y restablece las funciones digestivas



Schütze-Segen

Sanctorum No. 86,
Col. Argentina Poniente
C.P. 11230 Ciudad de México
Tel. 55 53 99 17 51
schutze@prodigy.net.mx



Cuadro 2. Principales anticoccidiales para el tratamiento de la eimeriosis bovina.

Anticoccidiales	Uso	Dosis y forma de administración
Monensina	Profiláctico	10 a 30 ppm en el alimento
Lasalocid	Profiláctico	10 a 30 ppm en el alimento
Decoquinato	Profiláctico	0.5 a 1 mg/kg pv durante 28 días en el alimento
Amprolium	Profiláctico	5 mg/kg pv cada 24 h durante 21 días oral en el alimento o agua.
	Terapéutico	10 a 20 mg/kg pv cada 24 h durante 5 días oral en el alimento o agua.
Sulfametazina	Terapéutico	60 a 140 mg/kg pv durante 1 a 3 días oral o inyectable
Sulfas + Trimetoprim	Profiláctico	Variables
Toltrazuril	Terapéutico	15 mg/kg pv oral 1 dosis
	Metafiláctico	15 mg/kg pv oral 1 dosis
	Profiláctico	15 mg/kg pv oral 1 dosis
Diclazuril	Terapéutico	1 mg/kg pv oral 1 dosis
	Metafiláctico	1 mg/kg pv oral 1 dosis
	Profiláctico	0.2 mg/kg en el alimento

Figura 2. Becerro recibiendo un tratamiento oral de Toltrazuril para el control de la eimeriosis.



- **Monensina, y lasolacid.** Son ionóforos que altera la permeabilidad de la membrana mediante el intercambio iónico (Na⁺, K⁺ y Ca⁺), modifican la presión osmótica y su actividad la realiza sobre trofozoítos y merozoítos de primera generación, por lo tanto, se deben emplear en forma profiláctica.
- **Sulfametazina, sulfamerazina y sulfadiazina.** Actúan bloqueando el ácido paraminobenzoico (PABA) indispensable para la síntesis de ADN de los coccidios, por lo tanto, son efectivos para atacar la segunda generación de merozoítos (reproducción sexual) y pueden emplearse cuando se presentan manifestaciones clínicas de la enfermedad.
- **Toltrazuril y diclazuril.** El efecto anticoccidial se asocia a la reducción de la expresión de una fosfatasa ácida, específicamente serina/treonina proteína fosfatasa tipo 5, o Et PP5 (Zhou *et al.*, 2013). Actúan en todos los estadios del ciclo de vida del protozoo, por ello están indicado como terapéutico, metafiláctico y profiláctico (Figura 2).

Debido a que el toltrazuril y diclazuril puede afectar todas las fases del ciclo de vida de *Eimeria spp.*,

permite mantener la integridad intestinal, así como su función absorbente de nutrientes.

En la Figura 3 se presenta un esquema donde se señala el sitio de acción de los principales coccidicidas y coccidiostatos empleados en bovinos.

TRATAMIENTO PROFILÁCTICO Y METAFILÁCTICO

Con base en los estudios sobre el ciclo biológico de las especies de *Eimeria spp.* que afectan a los bovinos, la susceptibilidad de los becerros, datos epidemiológicos, evidencia y conocimiento de brotes de enfermedades anticipados en los ranchos, etc., se propone un esquema de uso de toltrazuril o diclazuril como profiláctico y metafiláctico (antes de que comience la sintomatología clínica) en la ganadería bovina. La aplicación del tratamiento metafiláctico en becerros cubre el período entre la disminución de los anticuerpos maternos y la inmunidad adquirida con la edad. El enfoque metafiláctico a través del tratamiento de animales expuestos es una herramienta beneficiosa para el control eficiente de la enfermedad cuando se espera el brote de eimeriosis, ya que el objetivo es evitar pérdidas económicas asociadas con la enfermedad clínica y aquellos asociados con eimeriosis subclínica (Reginato *et*

al., 2021). La eficacia del tratamiento metafiláctico empleando toltrazuril contra *E. alabamensis*, *E. bovis* y *E. zuernii* ha sido reportada en becerros, reduciendo la cantidad de ooquistes excretados y previniendo la aparición de la eimeriosis clínica (Philippe *et al.*, 2014).

El tiempo estratégico de la aplicación del toltrazuril puede variar de acuerdo con las condiciones en cada rancho y el tiempo en que los becerros sean expuestos a grandes cantidades de ooquistes esporulados (Figura 4). La propuesta es aplicar toltrazuril el día 12 post-exposición a ooquistes esporulados como tratamiento metafiláctico (antes que ocurra la fase sexual de reproducción) y al día 21 como tratamiento profiláctico (durante fase sexual).

PREVENCIÓN

El enfoque de la prevención de la eimeriosis radica en la reducción de los niveles de infección hasta no ser críticos y buscar la estabilidad endémica, en lugar de la erradicación total de los patógenos (Bangoura y Bardsley, 2020). La infección por *Eimeria spp.* se puede reducir disminuyendo los factores de estrés, como los cambios bruscos de dieta, las condiciones ambientales adversas, el hacinamiento, los grupos heterogéneos o no lotificados, el transporte de los animales, entre otros. También debe considerarse

Figura 3. Sitio de acción de los principales coccidicidas y coccidiostatos en el ciclo biológico de *Eimeria spp.* que afecta a los bovinos.

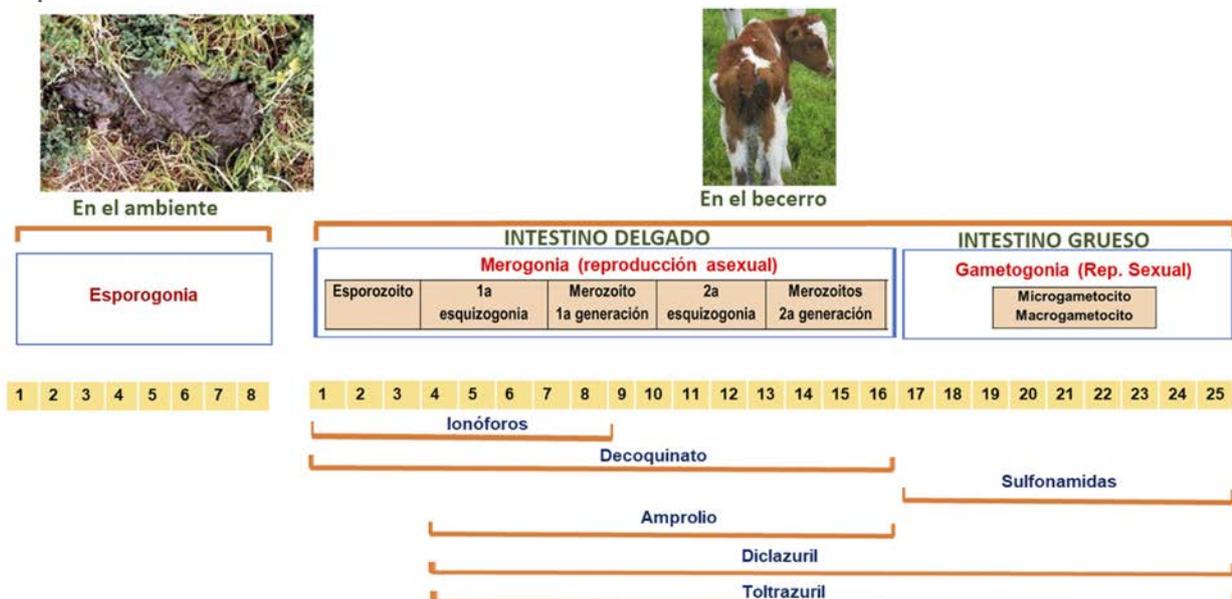
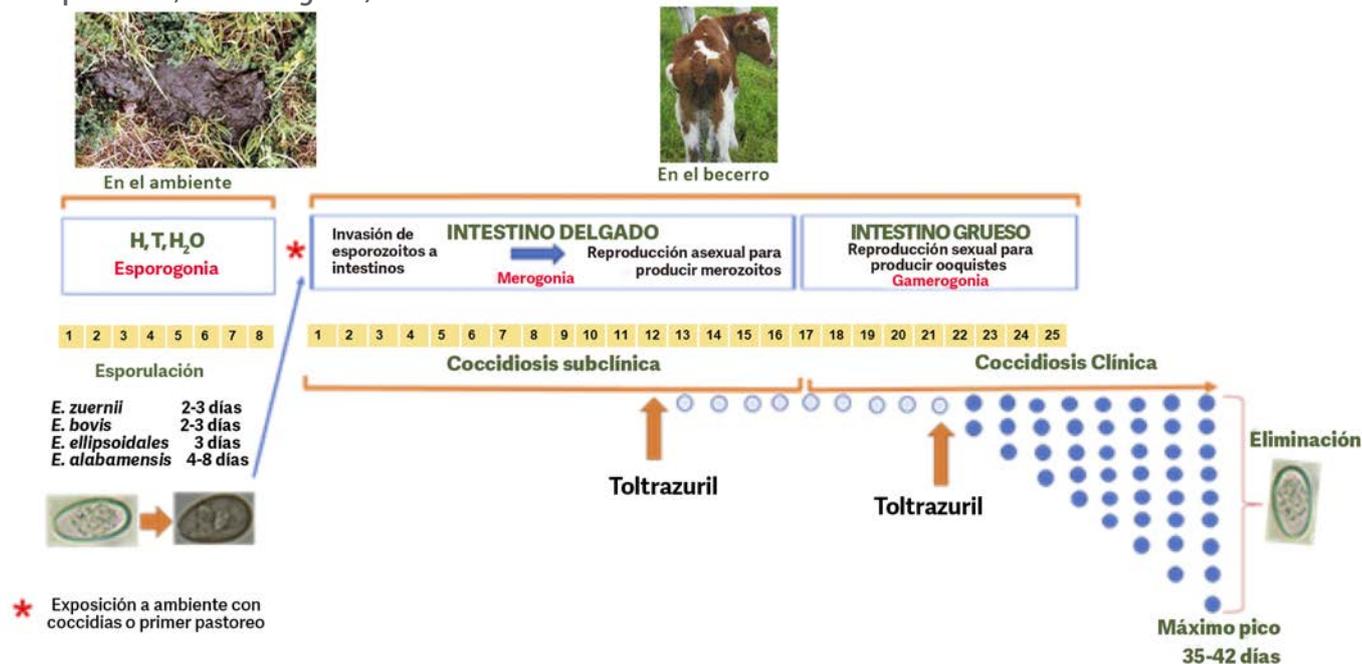


Figura 4. Curso de la infección de *Eimeria spp.* en bovinos y estrategias de tratamiento (H: humedad, T: temperatura, H₂O: oxígeno).



la mejora de las medidas de higiene (limpieza de comederos y bebederos) debido a la persistencia que pueden tener los ooquistes en el ambiente, sobre todo en condiciones de alta humedad. Se debe reducir la humedad en los corrales y aplicar la rotación de los pastos ya que la radiación solar afecta la viabi-

lidad de los ooquistes. Las explotaciones deben de mantenerse limpias y secas, y usar desinfectantes tales como cloruro de mercurio, hipoclorito sódico (1.25%), fenol (5%), formaldehído, etc., pueden inhibir o destruir la esporulación (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2011; Bangoura y Bardsley, 2020).

REFERENCIAS

- Bangoura, B. and Bardsley, K.D., 2020. Ruminant Coccidiosis. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 36(1), pp. 187-203.
- Dauschies, A. and Najdrowski, M., 2005. Eimeriosis in cattle: Current understanding. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 52, pp. 417-427.
- Ekawasti, F., Nashrulloh, M.F., Nurcahyo, R.W., Priyowidodo, D., Prastowo, J. and Firdausy, L.W., 2022. Development of nested duplex PCR assays for detection of pathogen *Eimeria* species in cattle in Papua, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environment Science*, 976, 012008.
- Kawahara, F., Zhang, G., Mingala, C.N., Tamura, Y., Koiwa, M., Onuma, M and Nunoya, T., 2010. Genetic analysis and development of species-specific PCR assays based on ITS-1 region of rRNA in bovine *Eimeria* parasites. *Veterinary Parasitology*, 174, pp. 49-57.
- Lopez-Osorio, S., Villar, D., Failing, K., Taubert, A., Hermosilla, C., Chaparro, J.J., 2020. Epidemiological survey and risk factor analysis on *Eimeria* infections in calves and young cattle up to 1 year old in Colombia. *Parasitology research*, 119, pp. 255-266.
- Philippe, P., Alzieu, J.P., Taylor M.A. and Dorchie Ph., 2014. Comparative efficacy of diclazuril (Vecoxan®) and toltrazuril (Baycox bovis®) against natural infections of *Eimeria bovis* and *Eimeria zuernii* in French calves. *Veterinary Parasitology*, 206, pp. 129-137.
- Reginato, C.Z., D'ambrosio Fernandes, F., Sangioni, L.A. and Vogel, F.S.F., 2021. Efficiency of 5% toltrazuril in the metaphylactic treatment of coccidiosis in naturally infected and extensively reared beef calves. *Tropical Animal Health and Production*. 53(2):329.
- Rodríguez-Vivas, R.I., Cob-Galera, L.A., 2005. Técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria. 2ª edición. México: Universidad Autónoma de Yucatán. Taubert, A., Behrendt, J., Sühwold, A., Zahner, H. and Hermosilla C., 2009. Monocyte- and macrophage mediated immune reactions against *Eimeria bovis*. *Veterinary Parasitology*, 164, pp. 141-53.
- Rodríguez-Vivas, R.I., Ojeda Chi, M.M., Pérez Cogollo, L.C., Rosado Aguilar, J.A., Ramírez Cruz, G.T. and Guemez Ceballos, A.A., 2011. Epidemiología, diagnóstico y control de la coccidiosis bovina. En: Quiroz Romero, H., Figueroa Castillo, J.A., Ibarra Velarde, F., López Arrellano, M.A., eds. *Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en Animales Domésticos*. México: AMPAVE. pp. 52-66.
- Toaleb, N.I., El-Moghazy, F.M. and Hassan, S.E., 2011. Diagnosis of eimeriosis in cattle by ELISA using partially purified antigen. *World Applied Sciences Journal*. 12(1): 33-38.
- Zhou, B., Wang, H., Zhao, Z., Liu, M., Yan, W., Zhao, J., Zhang, Z. and Xue, F., 2013. A novel serine/threonine protein phosphatase type 5 from second-generation merozoite of *Eimeria tenella* is associated with diclazuril-induced apoptosis. *Parasitology Research*, 112(4), pp. 1771-1780.



ALIVIRA
LABORATORIOS KARIZOO

Halofusol®

Enemigo de la Criptosporidiosis bovina

Eficacia preventiva y curativa demostrada
Dosificador preciso y de fácil utilización

»» La diarrea provocada por *Cryptosporidium parvum* es una de las principales causas de muerte en becerros.



KARITIL® PREMIUM LA



Tilmicosina Fosfato

KARITIL® 30% INYECTABLE



Tilmicosina

»» **KARITIL® Premium LA.** Antibiótico macrólido indicado para el tratamiento de la enfermedad respiratoria bovina (BRD), con propiedades antiinflamatorias.

»» **KARITIL® Inyectable.** Antibiótico inyectable con actividad predominante contra agentes Gram+, algunos Gram- y Mycoplasmas.



ALIVIRA
LABORATORIOS KARIZOO

ALIVIRA
Laboratorios Karizoo s.a. de c.v.

Av. Baja California 245 Int. 503
Col. Hipódromo Condesa
06170 Ciudad de México, México

+52 (442) 962 09 47 / 8 / 9
Karizoo@karizoo.com.mx
www.karizoo.com.mx



@aliviramx

¿EFICIENCIA REPRODUCTIVA?

El secreto de la sincronización del celo es el “Protocolo 17-21”

MVZ EDITH ANGÉLICA GONZÁLEZ REYES.
Investigación y Desarrollo Alphachem.
desarrollo.ac@alphachem.com.mx
www.alphachem.mx

Uno de los objetivos de un programa de manejo reproductivo en una producción ganadera está orientado a obtener óptimos parámetros, entre ellos una reducción del intervalo entre partos, buscando obtener una máxima eficiencia que garantice el retorno de inversión económica. La búsqueda de elevados índices de producción asociados con una alta eficiencia reproductiva, deben ser las metas fijadas por los productores para mejorar su productividad y una satisfactoria rentabilidad. Sin embargo, existen factores que dificultan la posibilidad de alcanzar las metas fijadas, entre los que podemos considerar algunas deficiencias nutricionales y las diferencias de manejo zootécnico en cada una de las unidades de producción.

Uno de los mayores problemas para el área de reproducción animal en ganadería lechera, ha sido el desarrollo de técnicas que permitan un manejo adecuado de los ciclos estrales, manipulándolos a conveniencia para hacer un uso correcto de la inseminación artificial (IA) y cumplir el objetivo final que es la preñez y el parto. En la vaca durante el período post parto, la actividad reproductiva se ve alterada tanto por factores externos e internos, los cuales por diversos mecanismos y con diferente intensidad alteran el equilibrio neuro-endocrino; prolongando el anestro durante este período y disminuyendo la eficiencia reproductiva que enfrenta la empresa lechera.

La inseminación artificial es una técnica que permite lograr un gran avance genético en la ganadería lechera actual, sin embargo, es necesario considerar que algunas limitaciones durante su empleo son fallas en la detección de celos y garantizar la ovulación.

En el ovario los folículos son la unidad fundamental, son estructuras desencadenantes de los procesos reproductivos y de las fases del ciclo estral. Estos



■ **ESTRASIN®** (cloprostenol) provoca una rápida regresión del cuerpo lúteo al mismo tiempo que provoca estimulación de la musculatura uterina y relajación del cérvix. Está indicado para tratar quistes luteales, piometra o endometritis crónica y expulsión de fetos momificados. ESTRASIN® es la alternativa cuando se pretende inducir la regresión morfológica y funcional del cuerpo lúteo, provoca el regreso al estro y a la ovulación normal.

procesos, están mediados por la interacción del hipotálamo-hipófisis-ovarios a partir de la liberación de hormonas al torrente sanguíneo.

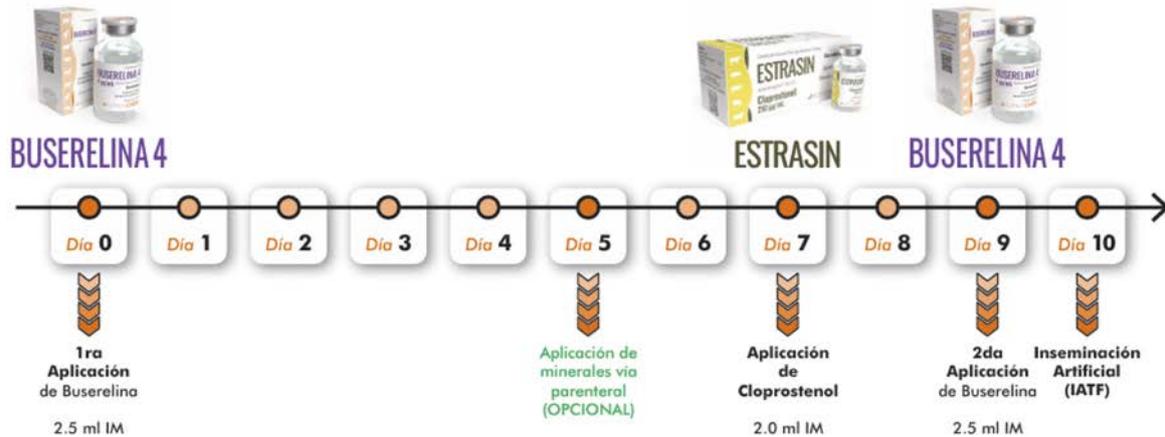
■ **BUSERELINA 4®** es un producto análogo de la hormona liberadora de gonadotropinas naturales, su mecanismo de acción se basa en la estimulación de la glándula pituitaria para que libere las hormonas Luteinizante (LH) y Folículo-Estimulante (FSH). Tanto la FSH como la LH actúan en los receptores específicos ubicados en los ovarios donde producen su función. La FSH estimula el crecimiento, desarrollo y función del folículo, la LH induce la ovulación, el desarrollo y función del cuerpo lúteo, también para dar tratamiento a desórdenes ováricos como quistes, y mejorar los índices de concepción.



Todos los minerales que requieren los animales para el crecimiento y la producción son indispensables. Sin embargo, algunos minerales tienen una relación relevante con la función reproductiva como el Ca, Se, P, Cu y Zn. Los minerales traza, juegan un importante rol en varias enzimas y procesos metabólicos, se acumulan en el embrión y tejidos reproductivos indicando su especial papel en el desarrollo, crecimiento y supervivencia embrionaria. La inadecuada concentración de estos minerales se asocia a una mayor muerte embrionaria en el ganado. Los problemas que acarrearán las vacas durante el parto como lo es hipocalcemia, retención embrionaria y mastitis tienen un impacto negativo en la fertilidad de la hembra. La administración sostenida en el tiempo de suplementos multivitamínicos y minerales traza han revertido favorablemente los síntomas ocasionados por déficit nutricional, disminuyendo el intervalo parto-primer servicio e incrementando las tasas de concepción. Ensayos *in vitro* han puesto en evidencia el efecto local que pueden tener los mencionados minerales y vitaminas sobre la fertilidad, por modular directamente la integridad del DNA o el contenido de las defensas antioxidantes en ovocitos y células del cumulus.



PROTOCOLO 17 – 21



1. Iniciar la sincronización aplicando una dosis de 2.5 ml de BUSERELINA 4® vía IM por animal el día 0.
2. Se recomienda administrar minerales vía parenteral al día 5 de haber comenzado la sincronización.
3. Administrar 2.0 ml de ESTRASIN® al día 7 por vía IM.
4. 48 horas después se aplica la segunda dosis de BUSERELINA 4®, 2.5 ml vía IM.
5. El día 10 se realiza la inseminación artificial.

Precauciones para el uso de la Buserelina:

- Este medicamento no debe ser administrado por mujeres embarazadas, debido a que se ha observado que la buserelina es fetotóxica en estudios realizados en animales de laboratorio.
- Las mujeres en edad fértil deben manejar el producto con precaución, evitar el contacto con la piel y los ojos, debido a que los análogos

de GnRH pueden ser absorbidos por la piel. En caso de contacto accidental, lavar la zona expuesta inmediatamente con agua y jabón.

- Lavar las manos tras su uso.
- Tomar las medidas para evitar la autoinyección accidental, sujetando debidamente a los animales y manteniendo protegida la aguja de la aplicación hasta el momento de la inyección.

CONCLUSIONES

El protocolo 1721 para la sincronización de celo ha demostrado que:

- Optimiza la sincronización del celo, contribuyendo a un mejor manejo de la reproducción, lo que se traduce en una mayor tasa de concepción, pues permite inseminar un mayor número de animales en un corto periodo de tiempo.
- Reduce costos operativos al disminuir la mano de obra para monitorear hembras en celo.
- Incrementa la producción de terneros.

REFERENCIAS

1. Utrilla, María José, *et al.* "Sincronización del celo: el secreto de la ganadería eficiente, ventajas y desafíos". *Ganadería* 153 (2024): 48-52.
2. Yambay Riofrío, Sandra Marisela. "Eficiencia Ovulatoria del acetato de buserelina en diferentes niveles en presencia folicular en vacas lecheras de la Estación Experimental Tunshi", (2022).
3. Yungan Aguirre, Carmen Amelia. "Evaluación de la eficiencia reproductiva mediante la administración de acetato de buserelina en cerdas adultas mestizas", (2023).
4. Delgado, Pablo Andrés Motta, *et al.* "Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina". *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)* 5.2 (2011): 88-99.
5. Santos, Betânia B., *et al.* "D-cloprostenol y dinoprost tormetamina en el momento de la inseminación artificial en novillas Nelore: dinámica lútea y tasa de preñez", (2025).
6. Daniel, Parra Bastidas Jesús, and Oñate Zalabata Alberto. "Efecto de las Vitaminas (B12 y E), Macro y Micro Minerales Inyectables en la Reproducción de la Hembra Bovina".

Laboratorio de ESPECIALIDADES

MÉDICO VETERINARIAS

 **ALPHA**CHEM®

...¡ la calidad la hacemos todos los días !



Desarrollando y elaborando
productos de calidad y
alto valor terapéutico.



LÍNEAS ESPECÍFICAS

Conocemos las necesidades particulares de cada especie y la necesidad de elaborar tratamientos diferenciados y específicos.

POLIVALENTES

Pioneros en la formulación de fármacos con múltiples mecanismos de acción y sinergias, que dan como resultados: mayor actividad terapéutica, bienestar animal y optimización de los recursos.



¿Deseas saber más de
nuestros productos?

www.alphachem.mx

grandes.especies@alphachem.com.mx



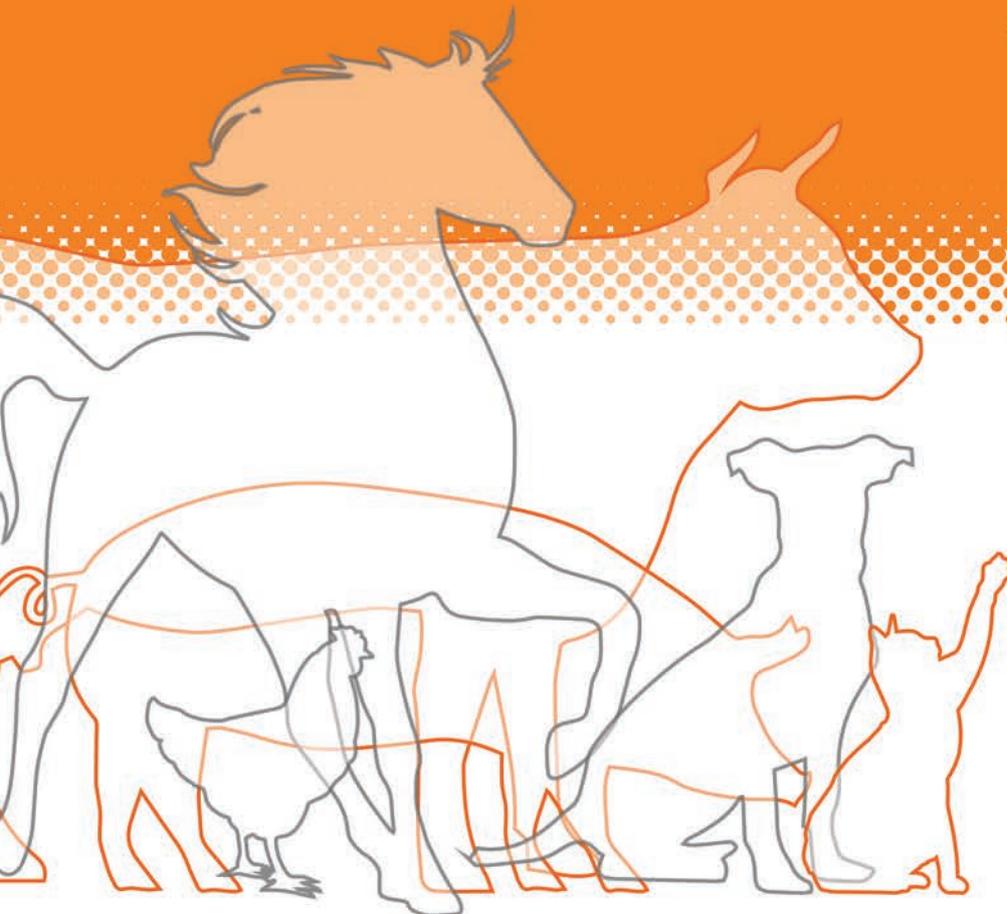
/alphachemoficial



alphachem



alphachem



LA PROBLEMÁTICA DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO

(*Cochliomyia hominivorax*)



ASSAD HENEIDI ZECKUA.

El gusano barrenador, es la larva de una mosca que deposita sus huevecillos en heridas frescas no solo del ganado, sino de cualquier animal de sangre caliente, como los bovinos, cerdos, equinos, borregos, cabras, perros, animales silvestres y aves, entre otros, incluyendo al humano. Causa una miasis que generalmente se conoce como "gusanera", posteriormente las larvas emergen y se alimentan del tejido vivo de las heridas donde fueron depositados los huevecillos. Las larvas barrenan literalmente los tejidos afectados y pueden llegar hasta el hueso, afectando a los animales infestados, causándoles dolor, estrés, pérdida del apetito, en algunos casos dificultad para caminar, infecciones secundarias y disminución de la producción, pudiendo causar daños graves en el tejido afectado, incluyendo gangrena y muerte en casos no tratados o avanzados.

En 1972, se creó la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (COMEXA) para coordinar esfuerzos entre México y Estados Unidos. La meta inicial de esta Comisión era erradicar el gusano barrenador

hasta el Istmo de Tehuantepec y establecer una barrera para evitar nuevas infestaciones hacia el norte de México, no obstante se continuó con las actividades de erradicación en el sur y sureste del país. La erradicación del gusano barrenador del ganado en México, fue un proceso largo y complejo que permitió la declaración del país como libre de esta plaga en 1991.

Como parte de las actividades de erradicación de esta plaga en México, en 1976 en el estado de Chiapas se construyó una planta productora de mosca estéril del gusano barrenador, con una capacidad de hasta 500 millones de mosca estéril semanalmente, lo que permitió junto con otras actividades sanitarias y epidemiológicas, la erradicación en 1991 del gusano barrenador del ganado en nuestro país, así como posteriormente de los países centroamericanos hasta Panamá, sin embargo, por cuestiones estratégicas y de riesgo para México al ser libre del parásito, se acordó cerrar la planta de Chiapas en 2012 y disolver la Comisión binacional con los Estados Unidos en 2013 para establecer

una nueva pero más pequeña planta en Panamá, que permitiera mantener libre a norte y Centroamérica de los riesgos de introducción del parásito procedente de Sudamérica, mediante la dispersión de mosca estéril principalmente en la zona del Tapón del Darién y adicionalmente, contar con una producción de emergencia en caso de contingencia, aunque nunca se consideró una pandemia de esta magnitud que afectara a toda Centroamérica y México en tan corto tiempo. El problema reinicia en Panamá y las medidas contraepidémicas adoptadas no fueron suficientes para contener el brote que se extendió hasta el norte de Panamá para posteriormente irse diseminado por los países centroamericanos hasta Guatemala y luego a México. Las actividades

emprendidas en los países centroamericanos para contener su avance no fueron suficientes, debido a fallas en su contención como la inadecuada y oportuna dispersión geográfica y en cantidad de mosca estéril, fallas en las actividades de vigilancia epidemiológica activa y pasiva, tratamiento de heridas y falta de personal, infraestructura y presupuestos de emergencia sanitaria acordes a la contingencia, hasta que finalmente ingresó a Guatemala y luego a México, donde oficialmente se detectó el gusano barrenador en una importación legal de ganado, siendo este el foco índice, sin embargo el foco primario es muy probable se haya presentado en otro punto de la frontera chiapaneca con Guatemala, ya sea en animales domésticos y/o silvestres para posteriormente diseminarse hacia los estados de Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, y recientemente sigue avanzando y ya ha sido detectado en Oaxaca y Veracruz, representando este último estado por sus condiciones geográficas, climáticas y ganaderas, un hábitat adecuado para su establecimiento y su potencial diseminación hacia Tamaulipas, Puebla, San Luis Potosí, Nuevo León, entre otros, lo que puede representar un alto riesgo para Texas en Estados Unidos por su cercanía geográfica.

Entre las actividades sanitarias, una de las más importantes epidemiológicamente, es la dispersión de mosca estéril, así como considerar que las detec-



Foto tomada de: <https://ceccam.org/node/4355> con fines ilustrativos.

ciones de infestaciones del parásito, principalmente en ganado bovino, pueden representar un pequeño porcentaje de la prevalencia real del mismo, debido a que la infestación puede estar ocurriendo en mayor escala debido a la subnotificación y por ende en la atención de los casos, así como a la infestación en otros animales domésticos y silvestres expuestos.

Para la contención y el control del gusano barrenador en los estados afectados, es necesario contar con planes y estrategias adecuadas de prevención, control y erradicación del parásito mediante su control biológico a través de la dispersión de mosca estéril en anillo tanto aérea como terrestre y en cantidad suficiente en las zonas focales y perifocales y de manera simultánea en zonas de amortiguamiento, que permita por un lado la contención del gusano barrenador en zonas afectadas y por otro lado, evite su dispersión de zonas de amortiguamiento hacia zonas libres, aunado al control estricto de la movilización animal, tratamiento de heridas, capacitación de personal técnico y operativo, acopiadores, transportistas y ganaderos, entre otros, además de contar con un presupuesto de emergencia para la contingencia y de manera permanente hasta su erradicación, y sería lo más conveniente poder contar con una planta productora de mosca estéril en México, que permita volver a erradicar al gusano barrenador de nuestro país

y posteriormente de Centroamérica. Es importante señalar, que un análisis de riesgo realizado en 2012 sobre esta problemática identificaba la conveniencia de mantener una planta en nuestro país con producción reducida de mosca estéril, pero con alta capacidad de producción en caso de una contingencia sanitaria, asumiendo que podía representar un bajo riesgo sanitario siendo un país libre, pero que sería mucho mejor asumir el riesgo en caso de un rebrote, que no tenerla.

Desde el punto de vista epidemiológico, si consideramos que entre 5 a 7 días las larvas después de alimentarse del tejido de la herida, caen al suelo para transformarse en pupas, y posteriormente en moscas fértiles y que las hembras, copulan sólo una vez en su vida pero pueden ovipositar alrededor de 200 huevos, con 4 oviposiciones en intervalos de aproximadamente 3 días, nos puede dar una idea de su reproducción logarítmica en una zona donde las condiciones climáticas y la presencia de animales susceptibles y expuestos, favorecerían su reproducción, establecimiento y dispersión. También destaca, el hecho de que las moscas potencialmente poseen una capacidad excepcional de desplazamiento, es decir, se ha identificado que pueden llegar a viajar de 10 a 20 kilómetros en climas tropicales con una alta densidad de animales y hasta 300 kilómetros en menos de dos semanas, pudiendo mantener la infestación de heridas frescas en animales domésticos y silvestres de sangre caliente.

En la actualidad, el riesgo epidemiológico debe enfocarse en toda la región de Centroamérica y los estados mexicanos afectados, ya que, desde el punto de vista epidemiológico, toda esta región geográfica representa un mismo ecosistema y un hábitat perfecto para el establecimiento y mantenimiento del gusano barrenador del ganado. La subnotificación y las fallas en la vigilancia epidemiológica existentes en estos países de la región, no permite poder establecer con mayor precisión, cuál es la prevalencia y distribución actual del gusano barrenador del ganado. Recordemos que el riesgo de infestación lo representan tanto los animales domésticos como silvestres en toda

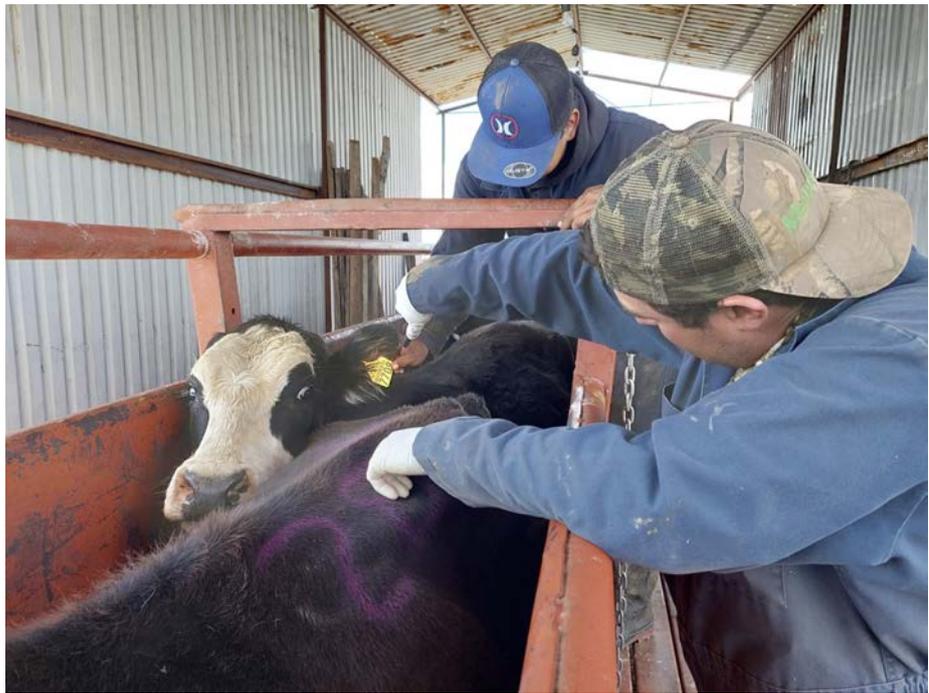


Foto tomada de: <https://chihuahua.gob.mx/prensa/chihuahua-mantiene-firme-la-lucha-contra-el-gusano-barrenador-con-fines-illustrativos>.

la región, lo que le permite al gusano barrenador, permanecer en un ecosistema y hábitat óptimo para su establecimiento, mantenimiento y diseminación constante.

En resumen, es erradicable esta plaga, aunque los costos y el tiempo requerido para que México erradique nuevamente al gusano barrenador del ganado es impredecible, ya que dependerá de la magnitud de extensión de esta epidemia y dependerá de los recursos económicos, infraestructura especializada y personal capacitado, así como el establecimiento estratégico y adecuado de medidas contraepidémicas conforme a los factores de riesgo identificados en México, que incluyen ente otros, el control biológico de esta plaga mediante la dispersión de moscas estériles tanto vía aérea como terrestre en zonas de alto, moderado y bajo riesgo, es decir en zonas focales, perifocales y de amortiguamiento, así como el tratamiento de heridas en los animales tanto infestadas como no infestadas, control de la movilización animal y establecimiento de un apropiado programa nacional de vigilancia epidemiológica tanto activa como pasiva, que permita en primera instancia su contención y control en zonas afectadas y simultáneamente, su prevención y diseminación hacia el centro y norte del país, que actualmente se encuentra indemne de este parásito. 



El experto en
nutrición animal

LA FAMILIA JOVIS AMPLÍA SU OFERTA

Formulas con respaldo global
en tecnología e innovación

Soluciones
nutricionales para la
Crianza de Becerras

JOVIS RICO



Acelera el desarrollo de
papilas ruminales



Controla diarreas y
problemas digestivos



Facilita el proceso de
transición al destete



NUEVO

JOVIS TEMPRANO

Lleva a tus becerras a un mejor
post-destete hasta los 120 días.



Rápido crecimiento ruminal



Estimula el consumo de
alimento sólido desde
edad temprana



Promueve producción de
ácidos grasos volátiles para
el desarrollo de papilas
ruminales



800 507 4600
TOLLA-SMARTCENTER@adm.com
55-8040-8040

f /ADMNutricionAnimal @ admnutricionanimal @adm_nutricion_animal www.admnutricionanimal.com.mx
MALTA TEXO DE MÉXICO S.A. de C.V. Avenida Ejército Nacional No. 843 B, Piso 1, Colonia Granada,
Alcaldía Miguel Hidalgo, Ciudad de México, México, C.P. 11520



SÍNDROME DIARREICO NEONATAL (SDN): Prevención y Manejo Integral

SANFER SALUD ANIMAL.

La diarrea neonatal, no solo enferma a las crías, también compromete el potencial productivo. Esta última frase puede sonar muy fuerte, pero así podemos dejar en claro lo importante que es intervenir a tiempo, para prevenir y tratar este padecimiento.

En esta nota te contaremos más detalles que tal vez no conocías sobre el SDN, así como las estrategias de prevención y productos que Sanfer Salud Animal tiene específicamente para ello.

¿Cuáles son las principales causas de esta diarrea de tipo infeccioso?

Los principales agentes involucrados en la SDN son:

- **Bacterias:** *Escherichia coli* enterotoxigénica, *Salmonella spp.*
- **Virus:** Rotavirus, coronavirus bovino.
- **Protozoarios:** *Cryptosporidium parvum*, *Eimeria spp.*

Hay que destacar un aspecto importante, si bien estos patógenos son una de las causas de la diarrea neonatal, esto no significa que la determinen por completo. Ya que la falta de una transferencia óptima de la inmunidad pasiva, fallas en la ingestión de calostro en calidad y tiempo, o deficiencias en la higiene y limpieza de las instalaciones, pueden aumentar la susceptibilidad del ternero a desarrollar cuadros clínicos severos.

¿Qué impacto económico tiene?

Por ejemplo, en 2007 se reportó en regiones ganaderas mexicanas como Veracruz, indicadores elevados de diarrea neonatal con pérdidas económicas anuales por unidad productiva, considerando tratamiento, pérdidas por mortalidad y retraso en el desarrollo de los animales.

(Fuente: https://www.researchgate.net/publication/377289704_Frecuencia_de_patogenos_relacionados_con_la_diarrea_neonatal_bovina_en_ranchos_ganaderos_de_Veracruz)

Medidas de prevención

Para evitar estas pérdidas, es fundamental implementar medidas preventivas basadas en:

- Un protocolo de calostrado eficaz: Idealmente dentro de las primeras 2 horas de vida.
- Un clasificado correcto del calostro, asegurando que estamos proporcionando a la becerro calostro de alta calidad.
- Vacunación estratégica de las madres durante la gestación contra rotavirus, coronavirus y *E. coli*.
- Higiene rigurosa en corrales, camas y utensilios.
- Monitoreo constante del estado de salud de los neonatos.
- Si se está utilizando leche cruda de vaca, que está pasteurizada y monitoreada constantemente.
- Nutrición adecuada: Usar ingredientes de alta calidad y de una excelente biodisponibilidad.
- Agua fresca todo el tiempo.
- Administración de electrolitos orales.
- Instalaciones que permitan un grado de confort y bienestar donde la cría en conjunto con todo lo anterior, exprese su mayor potencial genético, que se traducirá en una mayor ganancia de peso diaria, menor presentación de enfermedades y por ende alcance su pubertad y sea candidata para la I.A. o el empadre y tenga su primer parto en menos de 24 meses. Todo lo anterior hace que sea financieramente rentable el negocio lechero.

Soluciones Integrales Sanfer Salud Animal

La prevención y un tratamiento oportuno y eficaz es vital. Sanfer Salud Animal ofrece un portafolio de soluciones diseñadas para abordar la SDN en todas sus etapas:

- **Inmunoidi® DB Calf Defence:** inmunoglobulinas específicas listas para administrarse en los primeros días de vida. Refuerza la inmunidad local intestinal contra los principales patógenos entéricos. Rotavirus; Coronavirus y *E. coli*.



Inmunoidi® DB Calf Defence® | Núm. Registro: B-10575-047. USO VETERINARIO. PARA USO DEL MÉDICO VETERINARIO. CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO. ®Marca registrada.

- **Diarrefin®:** Antidiarreico (Protector de la mucosa gástrica) para el uso en animales adultos y crías.



Diarrefin® | Núm. Registro: Q-10575-013. USO VETERINARIO. PARA USO DEL MÉDICO VETERINARIO. CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO. SU VENTA REQUIERE RECETA MÉDICA. ®Marca registrada.

- **Daimetoprim®:** Combinación sinérgica de trimetoprim y sulfamonometoxina ideal para cuadros entéricos complejos y sistémicos.



Daimetoprim® | Núm. Registro: Q-10575-011. USO VETERINARIO. PARA USO DEL MÉDICO VETERINARIO. CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO. SU VENTA REQUIERE RECETA MÉDICA. ®Marca registrada.

Duotek®

Núm. de Autorización: A-7356-007

Agente antimicotoxinas

Con Duotek evita los problemas causados por micotoxinas en ganado lechero como:

- ↳ Baja producción de leche
- ↳ Abortos
- ↳ Infertilidad



PARA MÁS INFORMACIÓN



+52 (55) 5457 1536



contactoAH@Sanfer.com.mx



www.sanfersaludanimal.com

Nutek, S.A. de C.V. • USO VETERINARIO
PARA USO DEL MÉDICO VETERINARIO • CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO • ® Marca Registrada

sanfer®
SALUD ANIMAL

SUBASTAS GANADERAS:

herramientas de resiliencia en un sector en crisis



CÉSAR RAFAEL OCAÑA ROMO. M.SC. IN

ENTORNO GANADERO

28

La actual crisis ganadera ha evidenciado la vulnerabilidad del sector ante restricciones comerciales, pero también ha resaltado la importancia de los mecanismos de comercialización organizados.

Los cierres de la frontera con Estados Unidos del 25 de noviembre de 2024 con inicio de aperturas parciales el 05 de febrero del 2025, y el recién anunciado el 11 de mayo del 2025, han colapsado la comercialización de becerros(as) de exportación, afectando a miles de productores, generando una saturación del mercado en el norte del país.

Esta situación originada por la aparición del Gusano Barrenador, en el sur-sureste de México puso en evidencia la vulnerabilidad del sector pecuario mexicano ante restricciones sanitarias y comerciales. Sin embargo, en este complejo escenario, un mecanismo de la organización gremial ganadera demostró ser clave para mitigar el impacto: las subastas ganaderas.

Estos espacios de comercialización, organizados por las Uniones Ganaderas Regionales y Asociaciones Ganaderas Locales, son fundamentales para dar liquidez a los productores y evitar caídas aún más pronunciada en los precios.



Antes del cierre de la frontera a fines de año, el becerro de 100 a 120 kilogramos de raza europea, en la subasta de la Unión Ganadera Regional de Sonora, en Hermosillo, se cotizaba en \$140 pesos por kilogramo. La incertidumbre generada por la restricción provocó fluctuaciones a la baja, desde \$130 pesos/kg en noviembre del 2024 hasta \$107 pesos/kg en enero del 2025. Con la reapertura parcial de las cuarentenarias en Chihuahua y Sonora en febrero del 2025 los precios mostraron una recuperación hasta estabilizarse muy cerca de \$140 - 150 pesos/kg, reflejando el optimismo del mercado.

Más allá de su papel coyuntural en esta crisis, las subastas representan un instrumento clave dentro de la administración de riesgos en la ganadería. Su impacto no solo radica en la estabilización de precios, sino en la generación de mercados más transparentes y en la reducción de la dependencia de compradores monopólicos o intermediarios especulativos.

En países con sectores pecuarios avanzados, como Argentina, Australia o Estados Unidos, las subastas son mecanismos relevantes en el mercado, incluso han evolucionado hacia modelos digitales y plataformas de comercialización global, facilitando la integración de los productores a mercados internacionales con mayor dinamismo.



de gestión de riesgos que podrían fortalecerse en México.

En mercados como el estadounidense, los ganaderos cuentan con opciones para fijar precios a futuro a través de contratos en mercados de derivados. En México, este tipo de esquemas han sido utilizados en cultivos estratégicos como el maíz, pero no se han desarrollado en la ganadería. La integración de coberturas de precios dentro de las subastas podría generar mayor certidumbre para los productores y reducir la especulación en momentos de crisis.

La sanidad es un factor determinante en la exportación ganadera. Países con sistemas avanzados de manejo de riesgos, como Australia, han desarrollado seguros pecuarios privados y fondos de contingencia sanitarios, que permiten a los ganaderos mitigar pérdidas ante cierres comerciales o brotes epidemiológicos. Otros esquemas de apoyo, por ejemplo, en los Estados Unidos, incluyen riesgos climáticos. México, en contraste, no ha logrado consolidar un sistema sostenible y significativo de protección financiera y climática para los productores.

La excesiva dependencia de la exportación a Estados Unidos de ganado en pie ha dejado en evidencia la falta de diversificación y de integración en la cadena de valor de la carne. Mientras



ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS EN LA GANADERÍA: más allá de las subastas

El sector pecuario enfrenta una serie de riesgos estructurales, que van desde la volatilidad de precios hasta eventos sanitarios y climáticos. En este contexto, las subastas son solo una de varias herramientas

países como Argentina y Uruguay han consolidado su presencia en mercados asiáticos y del Medio Oriente, México sigue sin una estrategia integrada para expandir sus envíos a China, Japón o Emiratos Árabes Unidos, mercados donde la demanda de carne de alta calidad sigue en crecimiento.

La ganadería es un pilar fundamental del sector agroalimentario mexicano y su impacto va más allá del campo: el cierre de la frontera no es solo un problema de los ganaderos, sino de la economía en su conjunto. Un sector primario debilitado afecta el empleo rural, la producción de carne, alimentos y la estabilidad de miles de familias.



La actividad agropecuaria es un eslabón clave en la seguridad alimentaria del país, pero su competitividad depende de que existan herramientas de financiamiento, comercialización y gestión de riesgos similares a las implementadas en otras economías.

En Estados Unidos, el Farm Bill ha permitido fortalecer al sector agropecuario a través de incentivos y apoyos estratégicos, mientras que en la Unión Europea, la Política Agraria Común ha impulsado además de los apoyos, la formación de cooperativas que permiten a los productores mejorar su acceso a mercados globales y al financiamiento.

El sector agroalimentario mexicano ha demostrado en varios subsectores que la organización de productores puede ser un factor determinante para la competitividad global. En 2023, las berries lograron exportaciones por \$3,936 millones de dólares,

mientras que el aguacate alcanzó \$3,223 millones de dólares en ventas internacionales. En el caso de los granos, aunque persiste el reto de precios bajos y rentabilidad, además del bajo nivel de almacenaje de las presas agrícolas, Sinaloa movilizó 6'656,331 toneladas de maíz con un valor de \$41,642 millones de pesos, y Sonora consolidó su liderazgo en la producción de trigo con 1'994,574 toneladas y un valor de \$15,976 millones de pesos.

A pesar de estos casos de éxito, la realidad es que el modelo económico mexicano sigue concentrando su crecimiento en las zonas urbanas. Cuatro entidades -Ciudad de México, Nuevo León, Estado de México y Jalisco- aglutinan el 40% del PIB nacional, lo que refleja la competencia desigual por recursos de infraestructura, financiamiento y políticas públicas entre las ciudades y el campo. Si México busca consolidar una estrategia agropecuaria competitiva, es imprescindible replantear los esquemas de inversión en el sector primario y fortalecer las estructuras organizativas de los productores.

La actual crisis ganadera ha evidenciado la vulnerabilidad del sector ante restricciones comerciales, pero también ha resaltado la importancia de los mecanismos de comercialización organizados. Las subastas han sido una respuesta efectiva para mitigar la caída de precios, pero su potencial va más allá: con una visión estratégica, podrían convertirse en una herramienta aún más poderosa si se integran con coberturas de precios, financiamiento estructurado y digitalización del comercio pecuario.

El sector agropecuario ha demostrado que cuando los productores logran estructurarse, su competitividad se fortalece. La pregunta que queda abierta es: ¿será esta crisis un punto de inflexión para modernizar y fortalecer la ganadería mexicana, o se volverá a depender de respuestas coyunturales?

El tiempo, y las decisiones que se tomen en el mediano y largo plazo marcarán la diferencia entre la resiliencia y el estancamiento. Las cifras reflejan una realidad contundente: cuando los productores logran estructurarse, la economía del campo crece y se vuelve más resiliente. *JD*

CÉSAR RAFAEL OCAÑA ROMO. M.SC. IN
International Agricultural Sciences.
Humboldt Universität zu Berlin, Alemania.
Consultor y Director en NexusAgronegocios.



PRODUCTOS VETERINARIOS
al servicio de la Salud Animal

ANTIBIÓTICOS
ANESTÉSICOS
ANALGÉSICOS
ANTISÉPTICOS
HORMONALES
DESPARASITANTES



Más que un Medicamento, un **Gran Aliado.**

Productos reconocidos a nivel nacional
con calidad de exportación a varios países.

MEDICACIÓN ORAL
EXPECTORANTES
FORTIFICANTES
LAXANTES
SULFAS
POMADAS



celebramos
55 años
1967-2022

FIORI S.A. DE C.V.

Camino a la Negra 207, Col. La Negra, 76907, Corregidora, Querétaro.
442-225-2471 / 442-225-2461 / 442-225-3689

55 2584 · 7463
www.labfiori.com.





SUBOLESIN

vacuna eficaz contra las garrapatas tras 20 años de ciencia

WWW.IREC.ES

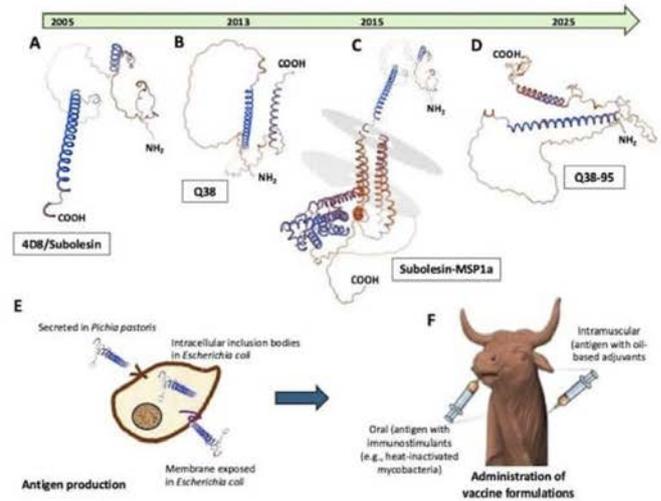
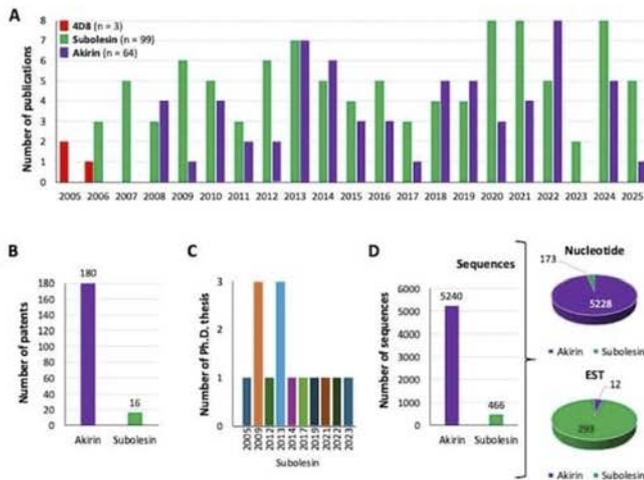
¿Sabías que una sola proteína descubierta en garrapatas podría revolucionar la forma en que protegemos al ganado? Subolesin es el resultado de dos décadas de ciencia internacional que ha logrado desarrollar una vacuna eficaz, sostenible y multiusos contra estos parásitos. Una reciente revisión científica de sus descubridores nos cuenta su historia.

Las vacunas son el método más eficaz para controlar las infestaciones de garrapatas en el ganado, evitando así los problemas asociados al uso y abuso de acaricidas, incluyendo el aumento de costes, el desarrollo de resistencia por parte de las garrapatas y la contaminación ambiental. El problema es que el proceso necesario para desarrollar vacunas (desde el descubrimiento de antígenos candidatos hasta la formulación de vacunas, las pruebas de campo y su comercialización) es largo en el mejor de los casos y no ofrece garantía de éxito. Esto resulta especialmente difícil cuando el objetivo final es producir una vacuna eficaz contra múltiples especies de garrapatas que tienen importancia económica en la producción de ganado y en la salud humana y animal.

Aunque antígenos descubiertos previamente, como BM86/BM95, demostraron reducir las infestaciones de la garrapata *Rhipicephalus micro-*

plus, el desafío consistía en encontrar antígenos vacunales con una eficacia mayor en la reducción de infestaciones y poblaciones de garrapatas, y, más importante aún, que fueran eficaces frente a múltiples especies de garrapatas del ganado. En una revisión científica, científicos del Grupo de Investigación en Sanidad y Biotecnología (SaBio) del Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC - CSIC, UCLM, JCCM), en colaboración con el Departamento de Patobiología Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Oklahoma (Estados Unidos), resumen el camino que han recorrido durante 20 años y el alcance de la investigación desarrollada en torno al descubrimiento del antígeno protector frente a garrapatas Subolesin (del latín "suboles", que significa "prole") y su evaluación como una vacuna eficaz para el control de múltiples especies de garrapatas del ganado.

Resumen de las métricas y la metodología empleadas en este proceso de desarrollo vacunal que ha durado 20 años.



Las doctoras Almazán y Kocan y el doctor de la Fuente en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Oklahoma (Estados Unidos) en 2005, tras la defensa de la tesis doctoral de Almazán en la que se presentaba esta vacuna.

Concretamente, estos científicos evaluaron varios antígenos de garrapatas descubiertos en 2005 mediante inmunización con bibliotecas de expresión (ELI) en un modelo murino con *Ixodes scapularis*. Entre los antígenos identificados, el 4D8, posteriormente denominado Subolesin, fue el más prometedor y resultó ser un ortólogo de Akirin, altamente conservado entre insectos y vertebrados. Subolesin y Akirin fueron ampliamente estudiados por participantes de 27 países, pero la mayoría de las investigaciones se centraron en estudios funcionales de Subolesin como antígeno vacunal.

La investigación y bioingeniería de Subolesin dio lugar al desarrollo de un antígeno combinado Subolesin-MSP1a de *Anaplasma marginale*, que afectó de forma amplia a la función de la garrapata y a los procesos biológicos del patógeno, impactando así en la alimentación de las garrapatas. Dado que Subolesin está altamente conservado a lo largo de la evolución, esta formulación vacunal resultó eficaz en múltiples hospedadores y frente a múltiples especies de garrapatas. El éxito final de esta investigación se alcanzó gracias a colaboraciones internacionales con países que presentan una alta prevalencia de problemas con garrapatas y vectores, lo que permitió realizar pruebas de campo.

El descubrimiento y desarrollo de Subolesin como antígeno vacunal eficaz para el control de garrapatas en el ganado y otras especies hospedadoras fue implementado recientemente en Uganda, en colaboración con la Organización Nacional de Agricultura (NARO), sirviendo como modelo para el desarrollo de vacunas contra garrapatas con un “enfoque personalizado” adaptado a otras regiones geográficas. Este proyecto, liderado por José de la Fuente, del Grupo SaBio del IREC, fue galardonado con el Premio Zendal de Salud Animal en 2024.

Puedes consultar la publicación científica de este trabajo de investigación en:

- de la Fuente, J, Almazán, I., Kocan K.M. 2025. Subolesin: a 20-year path from discovery to an effective tick vaccine. *Expert Review of Vaccines* 24(1), 412–415.

X CONGRESO INTERNACIONAL DE GANADERÍA SUSTENTABLE EN VERACRUZ



• Innovación y Producción Cárnica.

POR FERNANDO PUGA | BM EDITORES.

ENTORNO GANADERO

34

El X Congreso Internacional de Ganadería Sustentable, organizado por la Asociación de Médicos Veterinarios Zootecnistas Especialistas en Bovinos (AMVZEB) se realizó en el puerto de Veracruz del 21 al 23 de mayo. El evento reunió a expertos en salud animal, productores y líderes de la industria pecuaria, consolidándose como un espacio clave para el intercambio de conocimientos y avances en el sector ganadero.



Inauguración y Enfoque en la Sustentabilidad

La ceremonia de apertura estuvo presidida por el Dr. Carlos Briseño, presidente de la AMVZEB, quien destacó la importancia de la colaboración entre profesionales, académicos y la industria para impulsar una ganadería sostenible y competitiva. Agradeció a los participantes y patrocinadores, cuyo apoyo fue fundamental para el éxito del congreso.

Veracruz: Potencia en Producción de Carne

Veracruz es uno de los principales estados productores de carne en México, destacando en la ganadería bovina y porcina. Con un clima favorable y extensas





zonas de pastoreo, el estado contribuye significativamente a la seguridad alimentaria del país. Durante el congreso, se resaltaron las buenas prácticas ganaderas implementadas en la región para mejorar la calidad e inocuidad de la carne, así como estrategias para reducir el impacto ambiental.



Segundo Simposio de Rabia Paralítica Bovina

Uno de los momentos más relevantes fue el Segundo Simposio de Actualización de Rabia Paralítica Bovina, patrocinado por Laboratorios Sanfer. Este espacio, con formato híbrido (presencial y virtual), permitió profundizar en métodos de prevención, diagnóstico y control de una enfermedad que afecta gravemente al ganado en México.



Conclusiones y Futuro del Sector

El congreso fue un éxito rotundo, con la participación de especialistas en salud animal, productores del sureste mexicano y empresas líderes del sector. Se abor-





¡Un paso más hacia la ganadería del futuro!

Felicitemos a los organizadores y asistentes por tres días de aprendizaje, networking y crecimiento para la ganadería en México. Veracruz demostró una vez más su liderazgo en producción pecuaria, reforzando su papel clave en la alimentación nacional. 

ENTORNO GANADERO

daron temas como bienestar animal, innovación tecnológica y sostenibilidad, sentando las bases para futuras colaboraciones que impulsen una ganadería más productiva y responsable.





OPTIMIZADOR DE ENERGÍA



Vacas más sanas



Más producción de leche



Los problemas metabólicos disminuyen



Aceleración de la etapa de celo

1Lt o kg sustituye hasta 10kg de grasas animales (Sebo) o vegetales (Aceites)

Hecho en México por:



PREMEZCLAS ENERGÉTICAS PECUARIAS

Autorización SADER:
Lipofeed PB A-0828-001
Lipofeed AQ A-0828-002
Patente No. 293972

Herrera y Cairo No. 10 Juanacatlán, Jalisco, México 45880
Tel. 52 (33) 37 32 42 57
prepeccenter@prepec.com.mx
www.prepec.com.mx

ENTRE CONCRETO Y PASTO:

Sustentabilidad en una engorda de ovinos en Suelo de Conservación de la CDMX

DIANA SOFÍA ANDRADE CHACÓN, LUIS MANUEL CHÁVEZ PÉREZ, VALENTÍN ESPINOSA
ORTIZ, MARCO ANTONIO RAMÍREZ JIMÉNEZ, PAULINA FABIOLA SALAS LÓPEZ

INTRODUCCIÓN

A finales de la década de 1990, la producción ovina representaba la segunda producción animal más importante a nivel mundial (Morand-Fehr & Boyazuoğlu, citado en Rubianes & Ungerfeld, 2002). En América Latina, la ovinocultura mantuvo un comportamiento constante de 1970 a 1999, periodo durante el cual, México llegó a ser uno de los países más importantes en este rubro (Rubianes & Ungerfeld, 2002). Actualmente, México aporta el 0.71% de la producción ovina mundial (Hernández *et al.*, 2017), posicionándose en el lugar 71° del ranking mundial en producción de carne ovina (SIAP, 2024), con un

inventario de 3'318,262 cabezas de ovinos, de los cuales se obtiene principalmente carne, piel, despojos y grasa (FAO, 2023). La mayoría de estos animales se encuentran en sistemas de traspatio o semitecnificados, representando un ingreso importante para familias de bajos recursos (Hernández *et al.*, 2017).

Paradójicamente, la Ciudad de México, a pesar de ser zona urbana, cuenta con un inventario ovino de 32,839 cabezas (Censo agropecuario INEGI, 2022). Estos animales se ubican en un área denominada como Suelo de Conservación, que representa un 59% del territorio de la Ciudad de México, comprendido por partes, aunque no en su totalidad, de las alcaldías mostradas en la Figura 1.



Figura 1. Hectáreas destinadas a actividades agropecuarias en Suelo de Conservación. Adaptado de “Censo Agropecuario 2022 para la Ciudad de México”.



el objetivo de este trabajo fue evaluar la sustentabilidad de una producción ovina en la Alcaldía Tlalpan, de la CDMX, usando la metodología MESMIS, para identificar áreas de oportunidad, y con ello los productores puedan tomar mejores decisiones.

En estas zonas se alberga 2% de la biodiversidad mundial y el 12% de la megabiodiversidad nacional, además de generar servicios socioambientales como captura de carbono, filtración de agua, transformación de oxígeno y producción de alimentos (CORENA, 2024).

La ovinocultura en la Ciudad de México tiene múltiples beneficios como la oferta de alimentos ricos en proteína, grasa y calcio, como son la carne y la leche, así como la generación directa e indirecta de empleos, mantenimiento de zonas rurales para detener el crecimiento urbano y con ello mantener los beneficios agroecológicos, generación de alimen-

tos promoviendo el comercio local, conservación de técnicas tradicionales de producción e integración de distintos agentes sociales en las actividades, entre otras. La producción pecuaria en la Ciudad de México genera 71,648 trabajos directos donde 53% son trabajos remunerados permanentes para un grupo de la población que va de los 16 a los 60 años. Sin embargo, los productores presentan varias problemáticas socioambientales y económicas, como altos costos de insumos y servicios, pérdida de fertilidad del suelo, dificultad en la comercialización, productores de edad avanzada, inseguridad, dificultades en la transportación, escasez en la mano de obra y baja en los precios de los productos (INEGI, 2022).

Dadas estas problemáticas diversas y complejas, un enfoque integral que puede ayudar a abordarlas y entenderlas es mediante un análisis de sustentabilidad. La sustentabilidad busca satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las generaciones futuras, donde las actividades que generan ingresos se perpetúen en el tiempo manteniendo un equilibrio entre las dimensiones: económica, social y ambiental. Es por ello que se eligió realizar una evaluación de sustentabilidad para analizar distintos aspectos que afectan a la engorda ovina, sobre todo en suelo de conservación dentro de la CDMX, lo cual reviste mayor peculiaridad, dado que comúnmente estas unidades de producción se encuentran en zonas rurales a lo largo del país y no necesariamente se encuentran insertas entre casas y banquetas.

Por tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la sustentabilidad de una producción ovina en la Alcaldía Tlalpan, de la CDMX, usando la metodología MESMIS, para identificar áreas de oportunidad, y con ello los productores puedan tomar mejores decisiones. Esta evaluación puede ser un punto de partida para realizar diagnósticos integrales en otras producciones ovinas del Suelo de Conservación donde, desde una perspectiva de sustentabilidad, se toma en cuenta el entorno donde se desarrolla la producción logrando identificar y abordar la problemática que las aqueja.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en una unidad de producción ovina que se conforma por 30 ovinos de engorda,

Cuadro 1. Indicadores y niveles para aplicar la escala de Likert.

SOCIAL		
Indicador	Niveles	Puntaje alcanzado
NIVEL EDUCATIVO	Nivel básico, nivel medio superior, nivel superior	33%
EDAD	Mayores de 60, menores de edad y jóvenes hasta 39 años, y adultos de 40 a 60 años	33%
ACCESO A SERVICIOS	Agua, luz internet, drenaje o fosa séptica, pavimentado y alumbrado público	20%
PLURIACTIVIDAD	Actividad pecuaria, agrícola y no agropecuaria	33%
CAPACITACIÓN	Transferencia de tecnología, asiste a cursos y asiste a núcleos de ovinocultores	33%
APOYOS GUBERNAMENTALES	Recibe apoyo de la CORENADR, Alcaldía, SADER y otro	25%
EXPECTATIVAS	Aumentar número de animales, adquirir más implementos, capacitarse y buscar canales de comercialización, capitalizarse	20%
INSEGURIDAD	Le han robado animales, no ha querido crecer para no llamar la atención y ha sufrido extorsión	33%
AMBIENTAL		
MANEJO DE DESECHOS	Trata el abono, vende, tiene depósito de productos inorgánicos, disposición de biológicos y fármacos y tiene desecho de cadáveres	20%
CONTAMINACIÓN DEL SUELO	No utiliza pesticidas, cuando desparasita deja de pastorear, no usa fertilizantes, tira basura correctamente, da tratamiento a las excretas	20%
SOBREPASTOREO	4-12 UA/ha hasta 24 UA/ha	8.3% por cada UA/ ha dentro del rango establecido
CALIDAD DEL FORRAJE	Proteína cruda (PC), Materia seca (MS) y energía (Fuentes <i>et al.</i> , 2001; Ramírez-Ordoñez <i>et al.</i> , 2013)	33%
FUENTES DE AGUA	Acceso a pipas, agua potable y pozo/ojo de agua	33%
CONTAMINACIÓN	13.03 kg CH ₄ / animal/año a 24.03 kg CO ₂ / animal/año (Cárdenas <i>et al.</i> , 2012; Gómez, 2023; Quail <i>et al.</i> , 2025)	9.1% por kg hasta llegar al límite inferior
ALIMENTACIÓN	Separa por etapa productiva: corderos, desarrollo, lactancia, gestantes, semental	20%
ECONÓMICOS		
PARÁMETROS PRODUCTIVOS	Prolificidad: 1-1.5 Mortalidad al destete: 9.4%-3.98% Mortalidad al destete: 9.4%-3.98% (Herrera <i>et al.</i> , 2019; Mamani <i>et al.</i> , 2022) Mortalidad: 2.4%-2.07% (Herrera <i>et al.</i> , 2019; Mamani <i>et al.</i> , 2022) Peso al nacimiento: 2.2 kg- 4.8 kg (Ramírez-Tello <i>et al.</i> , 2013) Peso al destete: 21.5 kg-38.7 kg (Ramírez-Tello <i>et al.</i> , 2013) GDP: 86.7 g-236 g (Pérez <i>et al.</i> , 2011) Peso final: ≤35 kg- ≥45 kg	14.28%
CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	Un punto de venta fijo, vendedor, asistencia a mercados solidarios	33%
GENERACIÓN DE EMPLEO	Mano de obra familiar, contrata a personas, mixto	33%
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Generación de ganancias	100%

en un sistema semi-estabulado de traspatio ubicada en la Alcaldía Tlalpan, dentro de la mancha urbana,

entre viviendas, comercios locales y escuelas de nivel básico. Para la evaluación de sustentabilidad se utili-



LO QUE CONSIGAS, IMPORTA

Nadie sabe mejor que los ganaderos de vacuno de leche que lo que inviertes es lo que consigues. Por esta razón necesitas soluciones que te ofrezcan algo más. Más ciencia. Más conocimiento. Una nutrición más efectiva para tus vacas lecheras. Es por ello por lo que ponemos más en cada producto que elaboramos. Lo llamamos nutrición inteligente: Una combinación única de personas con gran experiencia, perspectivas innovadoras y soluciones inteligentes diseñadas para ayudarte a optimizar tu producción durante la lactación hasta el período de transición, y mucho más.

NOVUSINT.COM

INFO@NOVUSINT.COM • 1-800-568-0088

NOVUS
Made of More™

Figura 1. Unidad de producción ovina de engorda en suelo de conservación.

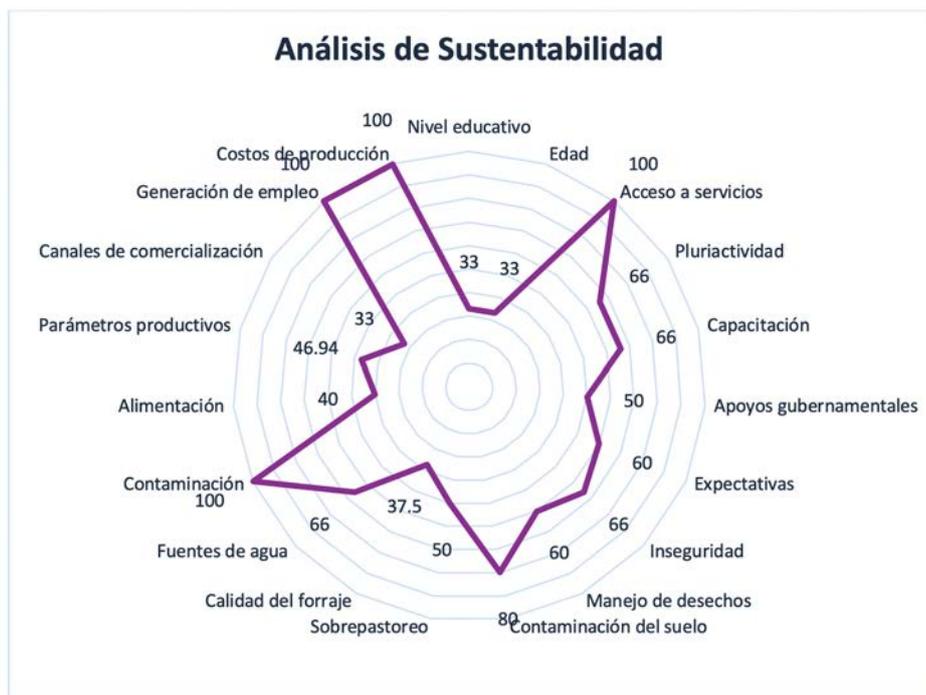


zó la metodología MESMIS, donde se establecieron los indicadores sociales, económicos y ambientales a medir, para aportar información relevante del sistema de producción. La información de cada indicador se obtuvo a través una entrevista con el productor realizada en marzo de 2025. Para asignar el puntaje a cada indicador, se utilizó la escala de Likert, donde 0 significó la menor calificación y 100 el valor máximo. Para las variables cuantitativas se tomaron rangos reportados por la literatura en condiciones similares a la de la producción bajo estudio, y para las variables cualitativas se eligieron características que describen ese indicador, a criterio de los autores, como se muestra en el Cuadro 1.

RESULTADOS

La unidad de producción ovina que se analizó en el presente artículo es una producción familiar a cargo de un adulto de 61 años apoyado por su hija de 30 años. Cuenta con 30 vientres para producción y 1 semental

Figura 2. Diagrama AMIBA que muestra los valores obtenidos para cada indicador.



de borregos de la raza Suffolk y Hampshire (figura 1), que destina para engorda, los cuales vende a un intermediario. Pese a que esta producción se encuentra inmersa por la mancha urbana, ha sido resiliente manteniendo corrales entre casas y escuelas, teniendo acceso cada vez más limitado a praderas para pastorear. Sin embargo, al estar dentro de la urbanización tiene el beneficio de contar con servicios como luz, internet, alumbrado y pavimento público, que en un contexto rural sería complicado. En este aspecto el productor vive una realidad compleja por el entorno y dinámica urbana combinado con una actividad rural.

En la Figura 2 se presenta un Diagrama Amiba con los resultados obtenidos de la entrevista con el productor. Para los indicadores sociales, los resultados muestran que hay áreas como el nivel educativo y la edad que representan un reto. Es de conocimiento de todos que en comunidades rurales el acceso a la educación es limitado por las vías de comunicación, transporte, necesidad de ingresos desde temprana edad, entre otros. Sin embargo, en esta unidad de producción donde se encuentra con acceso a la mayoría de los servicios, sigue representando una limitante por el tiempo que consume la actividad pecuaria y agrícola. Una gran problemática actual es el relevo generacional, donde la mayoría de los productores son adultos mayores, como es el caso de esta unidad productiva. Sin embargo, en



años recientes empieza a generar interés por parte de uno de sus integrantes de familia quien puede ser la persona que continúe la actividad. A pesar del nivel educativo, el productor acude a cursos de capacitación para mejorar su producción, además de fungir los apoyos gubernamentales como un incentivo a seguir con la labor, no obstante, los indicadores capacitación y apoyos gubernamentales, obtuvieron calificaciones bajas (33% y 25%, respectivamente), por la falta de tiempo para combinar las labores agropecuarias con estas actividades.

Una problemática delicada del campo mexicano es la inseguridad, que influye negativamente en las expectativas de los productores, lo cual influyó para obtener calificaciones bajas en ambos indicadores. Esto reviste de importancia dado que son aspectos que puede ser limitantes para el incremento de animales en unidades de producción, la adquisición de implementos agrícolas y la promoción y publicidad de sus productos.

Para los indicadores ambientales la producción presenta varios retos, pero de igual manera fortalezas. Un caso es la contaminación del suelo y degradación del medio ambiente, donde en los últimos años se ha creado una conciencia por parte de los productores quienes realizan prácticas ancestrales como el tratamiento de las excretas, combinado con nuevas formas de manejo como el plan de manejo de desechos. Sin embargo, prácticas que se impulsaron en décadas pasadas como el uso de agroquímicos, monocultivos y fármacos sin un adecuado plan de manejo, que han erosionado el suelo ha sido un constante esfuerzo por parte de diversos actores hacer

conciencia que el uso indiscriminado y no justificado de estas prácticas pueden perjudicar más en el largo plazo. Esto se observó en la calidad de los forrajes, donde la mayoría no cumple con las características nutricionales adecuadas. Prácticas alternativas como la milpa, el uso de abonos tratados en las zonas de cultivos, pastoreo rotacional y el silvopastoreo, son prácticas que, aunque no son nuevas, se pueden retomar, dado que evitan la erosión del suelo por actividades agrícolas y pecuarias.

Para la dimensión económica, esta unidad de producción tiene características particulares. Al ser producciones con un reducido número de animales, los manejos por etapa productiva se vuelven complejos y en algunos casos ineficientes. Un ejemplo es la alimentación donde solo se maneja una misma dieta para todos los animales adultos y manejo de creep-feeding para los corderos. Esto se refleja en los parámetros productivos donde, a pesar de estar dentro del rango normal de la raza, pueden mejorar bastante, ya que están mal balanceadas las dietas ofrecidas en cuanto a los requerimientos de cada etapa productiva. Sin embargo, una fortaleza importante es la generación de empleo. Esta producción tiene mano de obra familiar, además de contratar jornaleros para las épocas de siembra, promoviendo el empleo de mano de obra local en actividad agropecuarias. Cabe destacar que en los costos de producción tiene una buena calificación ya que solo se tomaron en cuenta los costos por alimentación; esto debido a que el domicilio del productor se encuentra en el mismo terreno que destina a la producción

pecuaria, es por ello que no toman en cuenta los costos fijos para calcular los costos de producción, además, no se logró tener acceso a más información económica. Sin embargo, es recomendable realizar un estudio de costos de producción integral, donde se consideren los costos fijos y variables que se involucran en el proceso productivo, para tener un dato más certero sobre costos, ganancias y puntos de equilibrio.

A pesar de la complejidad de la problemática evidenciada con los resultados obtenidos, la importancia de estas producciones puede llegar a ser intangible. A pesar de que individualmente, el productor tiene un reto en las distintas dimensiones analizadas, los servicios que brindan estas actividades en el Suelo de Conservación generan beneficios comunes. El hecho de frenar el crecimiento de la mancha urbana genera más espacios para la filtración de agua, captación de carbono y mantenimiento de la biodiversidad endémica que son para el beneficio público, por lo que el fomento y apoyo de estas actividades desde las instituciones públicas o privadas debe ser un objetivo principal.

La aportación de este estudio es que mostró un panorama integral de las distintas áreas de oportu-

unidad para el productor, así también, promover la concientización a la población en general para entender la importancia de estas actividades, que directa e indirectamente, benefician a todos, dado los servicios ecosistémicos indispensables para el mantenimiento de los asentamientos humanos en cualquier entorno social y ambiental, sobre todo en áreas urbanizadas de la CDMX. *PD*

DIANA SOFÍA ANDRADE CHACÓN

Subdirección de Producción e Innovación,
Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural.
Maestrante en Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes,
FMVZ-UNAM.

LUIS MANUEL CHÁVEZ PÉREZ | VALENTÍN ESPINOSA ORTIZ
Departamento de Economía, Administración y Desarrollo Rural,
FMVZ-UNAM.

MARCO ANTONIO RAMÍREZ JIMÉNEZ
Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica,
FMVZ-UNAM.
Dirección General de Recursos Naturales y Desarrollo Rural,
Alcaldía Tlalpan.

PAULINA FABIOLA SALAS LÓPEZ
Subdirección de Producción e Innovación,
Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural

BIBLIOGRAFÍA

- Cárdenas, J. A. & Lemus, C. (2012). Emisión de metano entérico por rumiantes y su contribución al calentamiento global y al cambio climático. Revisión. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 3(2), 215-146.
- Resultados del Censo Agropecuario 2022 para la Ciudad de México. (2022). En INEGI. Recuperado en: <https://ipdp.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/65c/a3d/b98/65ca3db9803a6888795924.pdf>
- Fuentes, J., Magaña, C., Suárez, L., Peña, R., Rodríguez, S., & Ortiz, B. (2001). Análisis químico y digestibilidad “*in vitro*” de rastrojo de maíz (*Zea mays* L.). Agronomía Mesoamericana, 12(2), 189-192.
- Genera suelo de conservación 73 litros de agua al día por habitante de CDMX. (29 de febrero de 2024). En CORENADR. Recuperado de: <https://altepctl.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/genera-suelo-de-conservacion-75-litros-de-agua-al-dia-por-habitante-de-cdmx>
- Gómez Oquedo Giovanna Janet (2023). Cuantificación del metano entérico de alpacas y ovinos en pastos naturales altoandinos y huella de carbono de la producción alpaquera. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Hernández-Marín, J. A., Valencia-Posadas, M., Ruíz-Nieto, J. E., Mireles-Arriaga, A. I., Cortez-Romero, C., & Gallegos-Sánchez, J. (2017). Contribución de la ovinocultura al sector pecuario en México. Agroproductividad, 10(3), 87-93.
- Herrera, J. G., Álvarez, G., Bárcena, R., & Núñez, J. M. (2019). Caracterización de los rebaños ovinos en el sur de Ciudad de México, México. Acta Universitaria, 29, 1-15.
- Mamani-Cato, R. H., Condori-Rojas, N., Huacani-Pacori, F. M., & Checalla, V. M. (2022). Parámetros productivos del ovino criollo. Manglar 19, 77-84.
- Pérez, E. J., García, M. C., Albores, S., Sosa, R., & León, H. (2011). Parámetros productivos de ovinos de pelo en un sistema de alimentación intensiva en la región central de Chiapas. Quehacer Científico en Chiapas, 12, 7-13
- Quail, M. R., Davies, I. G., Moorby, J. M., & Fraser, M. D. (2025). Comparative intake, digestibility and enteric methane emissions by growing lambs and goat kids fed medium digestibility Grass nuts diet. Animal, 19, 101489.
- Ramírez-Tello, J. A., Torres-Hernández, G., Cruz-Colín, L., Ochoa-Cordero, M. A., Suárez, E. J. (2013). Evaluación de factores ambientales que influyen en características de crecimiento del nacimiento al destete de corderos Hampshire. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 4, 117-125.
- Ramírez-Ordóñez, S., Domínguez-Díaz, D., Salmerón-Zamora, J. J., Villalobos-Villalobos, G., & Ortega-Gutiérrez, J. A. (2013). Producción y calidad del forraje de variedades de avena en función del sistema de siembra y de la etapa de madurez al corte. Revista Fitotecnia Mexicana, 36(4), 395-403.
- Rubianes, E. & Ungerfeld, R. (2002). Perspectivas de la investigación sobre la reproducción ovina en América Latina en el marco de las actuales tendencias productivas. Archivo Latinoamericano de Producción Animal, 10(2), 117-125.

BECAUSE IT'S ABOUT QUALITY

Creando generaciones de vacas saludables.

Aumente la producción de leche y reduzca los costos de alimento con la metionina protegida a la acción ruminal de Evonik para vacas lecheras. Mepron® proporciona una DL-Metionina altamente concentrada precisamente donde es de mayor beneficio para el animal - en el intestino delgado. ¿Cómo? Con la ciencia. Mepron® está equipado con un recubrimiento de película protectora de liberación controlada que asegura la estabilidad en el manejo y mezclado. Se puede mezclar de manera homogénea y no se ve afectado por componentes potencialmente abrasivos, altas temperaturas o bajo pH.



Haciendo ciencia al desafío global alimentario. | evonik.com/mepron



INTRODUCCIÓN

Esta patología está distribuida mundialmente y la infección tiende a ser endémica en las poblaciones bovinas; en la mayoría de los países alcanza niveles de 0.5 a 2% en bovinos persistentemente infectados (PI) y 60 a 80% de bovinos seropositivos (Lértora, 2003)

Es producida por el virus Diarrea Viral Bovina (DVB) que afecta al ganado bovino causando grandes pérdidas económicas a los ganaderos, representan un grave problema a nivel mundial tanto en ganado de carne, como en ganado lechero, afectando de diversas formas, de acuerdo a la edad del animal, estado nutricional, estado inmunológico y momento de la gestación en el que se produce la infección.

Este virus, dependiendo del estado inmunitario, manejo del hato estado de nutrición del animal, entre otros, puede producir: abortos, muerte embrionaria y neonatal, pérdida de peso y disminución en la producción láctea; siendo éstas algunas de las consecuencias debido a los cuadros infecciosos de origen viral.

La DVB, está clasificado como pestivirus de la familia Flaviviridae; tiene un genoma ARN, de banda simple y polaridad positiva; este virus ha sido clasificado en 2 biotipos (citopático y no citopático) según su comportamiento en cultivo de células y en 2 genotipos (I y II) basados en su secuencia genética. Dependiendo de las cepas infectantes se presenta un cuadro clínico particular variando en severidad desde una forma subclínica, pasando por la forma clínica e incluso produciendo la fatal enfermedad de las mucosas o causando efectos deletéreos sobre el feto.

DIAGNÓSTICO

Debido al amplio tipo y severidad de lesiones inespecíficas, en ocasiones solo evidenciadas por microscopía, el diagnóstico se basa únicamente en el aislamiento del virus o detección del antígeno viral específico. El objetivo principal del diagnóstico es la detección y remoción de bovinos PI, principal fuente de infección y reservorio del virus (Bewoo, 2007).

DIAGNÓSTICO CLÍNICO

El diagnóstico clínico se basa en la historia, signos y lesiones. La enfermedad aguda en general cursa como una infección subclínica que pasa inadvertida en la mayoría de los hatos, sin gestación puede hacerse evidente en algunas circunstancias. Los animales pueden evidenciarse febriles, inapetentes, presentar problemas respiratorios, leucopenia, y diarrea, así como ulceraciones y erosiones de la mucosa oral. Algunos animales también evidencian lesiones podales (úlceras interdigitales e inflamación del rodete coronario). El aborto como consecuencia de la infección con DVB puede suceder desde unos días hasta varias semanas después de la infección sub-clínica o enfermedad clínica (Solorio, 2004).

SEROLOGÍA

Las pruebas serológicas han sido un buen indicativo para la detección de la presencia del virus en las poblaciones bovinas y tienen amplia acogida; entre las pruebas serológicas más importantes se destacan:



**Medidas a tomar
en cuenta para
PREVENIR DIARREA
VIRAL BOVINA**

- **Immunodifusión en gel de agar (IDGA):** El IDGA es una prueba rápida y de fácil implementación por la mayoría de los laboratorios, sin embargo al no entregar resultados cuantitativos es de baja sensibilidad en comparación a la Neutralización Viral y ELISA (Milian *et al.*, 2016).
- **Neutralización Viral (NV):** La neutralización viral se basa en la determinación de anticuerpos neutralizantes contra el virus que aparece en el suero de los animales pos infección. Un título de anticuerpos séricos con un incremento mayor a 4 veces indica infección aguda, o bien la aparición de anticuerpos contra DVB en animales que anteriormente eran seronegativos (Cotrino, 2003). Esta técnica es realizada en cultivos celulares en placas de microtitulación en donde se puede leer fácilmente el crecimiento o neutralización del virus empleado en la técnica. Dos cepas vírales altamente citopáticas son utilizadas en esta prueba: "Oregon C24V" y "NADL". El título de anticuerpos en el suero puede determinarse como la recíproca de la dilución más alta de cada suero en la cual el virus es neutralizado en el 50% de los pocillos (Lértora 2003).
- **Ensayo Inmunoenzimático (ELISA):** Es una prueba sensible, rápida, confiable y económica para diagnóstico serológico de infección por DVB. La prueba de ELISA para el vDVB está diseñada para detectar anticuerpos específicos en muestras de suero, plasma y leche; esa prueba consiste en una técnica donde se utilizan placas de microtitulación tapadas con antígeno de vDVB. Los anticuerpos presentes en la muestra se unen con el antígeno de la placa, el material no ligado se elimina mediante un lavado, el complejo antígeno anticuerpo se detecta mediante un conjugado de peroxidasa de rábano, el resto del conjugado se elimina mediante el lavado de la placa y se añade una solución de sustrato/cromógeno. En presencia de la enzima, el sustrato se convierte en un producto que reacciona con el cromógeno generando una coloración azul, la cual con la adición de la solución de frenado se emite un color amarillo (Milian *et al.*, 2016). Los sistemas ELISA basados en anticuerpos policlonales dirigidos contra varias proteínas y glicoproteínas



de cepas antigénicamente diferentes, son capaces de detectar una amplia variedad de vDVB. Este sistema comparado con el aislamiento viral, ha demostrado una alta sensibilidad y especificidad (97,9% y 99,7%, respectivamente) y es comparable a los sistemas ELISA que utilizan un pool de anticuerpos monoclonales. Por otra parte, los sistemas ELISA basados en un anticuerpo monoclonal epitope específico son cuestionables, debido a que su estrecho rango de especificidad puede fallar en detectar algunas cepas del vDVB (Milian *et al.* 2016).

- **Inmunofluorescencia indirecta (IFI):** Es una prueba simple, rápida y altamente sensible que detecta anticuerpos dirigidos contra el virus DVB, detecta los anticuerpos de grupo y los específicos (Lértora 2003).

El análisis serológico de una pequeña muestra de sangre tomada al azar de terneros de 6 a 12 meses de edad permite distinguir hatos con infección activa, de hatos sin bovinos PI, con un alto grado de seguridad. Se puede cometer errores de clasificación cuando los hatos poseen animales PI muy jóvenes, que no han tenido tiempo de infectar a los animales seronegativos, cuando los sistemas de explotación y la virulencia de la cepa permitan una diseminación lenta, o si se toma la muestra de animales menores de 6 meses de edad, los cuales tendrán anticuerpos colostrales, estos problemas se solucionan repitiendo el examen unos meses después (Lértora 2003).

Medir el nivel de anticuerpos en las leches almacenadas en tanques permite determinar el status infeccioso del hato y es ampliamente emplea-

SELEJECT B12* MAX

SUPLEMENTO VITAMÍNICO Y MINERAL

Suplementar SELENIO es necesario pero no suficiente...

...la **VITAMINA B12** como fuente de **COBALTO** y ahora **adicionado con ZINC y BIOTINA**, mejoran **significativamente el desempeño de sus animales!!**



USO VETERINARIO

Número de Registro Q-7654-105

SELENIO

- Favorece el crecimiento, la correcta respuesta inmune y está relacionado con resultados positivos en la reproducción.
- Interviene en el metabolismo basal mejorando desarrollo y ganancia de peso de los animales.

VITAMINA B12

- Participa en el metabolismo energético (ácidos grasos volátiles) favoreciendo la ganancia de peso.
- Es imprescindible para la formación de hemoglobina y correcto funcionamiento de los glóbulos rojos, del sistema inmune y del tracto gastrointestinal.

BIOTINA

- Es esencial para la formación e integridad de pezuñas así como de la piel y pelo de los animales.
- Mejora la producción de leche, así como la fertilidad, la eficiencia reproductiva y el desarrollo normal del feto.

ZINC

- Ayuda al desarrollo y correcto funcionamiento del sistema inmune.
- Evita un bajo porcentaje de gestaciones y alteraciones del estro, baja de la libido y mal desarrollo testicular.

¡Parámetros productivos en evolución!

Visita nuestro sitio web para conocer más productos y distribuidores autorizados.

ACP
Animal Care
Products

Animal Care Products S.A. de C.V.
Manuel Gómez Morín No. 3870 Int. 304. Col. Centro Sur.
C.P. 76090 Querétaro, Gro., Méx. Tel.: 442 215 1980
E-mail: ventas@animalcare-inc.com
www.animalcare-inc.com



do en países que están erradicando esta enfermedad (Milian *et al.* 2016); sin embargo, este método no distingue entre hatos con animales PI y hatos donde dichos animales han sido recientemente eliminados, debido a que los títulos de anticuerpos en la leche declinan fácilmente (Lértora 2003).

DETECCIÓN DEL VIRUS O PARTÍCULAS VIRALES

Una vez identificados los hatos con infección activa, se debe examinar individualmente a los animales para detectar a los bovinos PI. Para ello existen diferentes métodos:

- **Aislamiento viral en cultivos celulares:** Es una técnica de diagnóstico muy usada y sensible. El virus puede ser aislado de sangre, ya sea libre en suero, del coágulo y con mayor sensibilidad de leucocitos en sangre. A la necropsia puede aislarse de muchos órganos, principalmente órganos linfoides como timo, bazo, placas de Peyer (Barrieto 2004). Este es un método de referencia, 100% específico y altamente sensible. Sin embargo, está prohibido para ser usado en el diagnóstico de animales PI en un programa de control y erradicación (Kuta *et al.*, 2013). El cultivo celular se ha optimizado con el sistema microlitro multi-well, donde células cultivadas en placa con múltiples pocillos son inoculadas con 10 a 50 µl de suero problema e inoculadas por 4 días; la presencia de los biotipos NCP se detecta con el empleo de anticuerpos anti - DVB marcados con peroxidasa o fluorocromos (Barrieto, 2004). Los animales PI presentan altos títulos virales en sangre y el virus puede ser aislado prácticamente desde todos los órganos. En los toros PI el virus también puede ser aislado de semen (Brownlie *et al.*, 2000). El aislamiento de virus de una muestra de sangre de un animal vivo puede indicar infección aguda o infec-

ción persistente y la diferenciación se puede determinar por una segunda muestra tomada dentro de un período de 3 a 4 semanas posteriores a la primera, debido a que en animales con infección aguda los niveles de viremia son detectables por un breve período de 2 a 3 semanas (Barrieto 2004). Los cultivos celulares varían en su susceptibilidad a diferentes virus,

por lo que, se debe incluir el tipo celular más susceptible al virus sospechado en la muestra, para el vDVB las líneas celulares de elección son: EBTr (NBL-4) de tráquea de embrión bovino, Bu (IMR-31) de pulmón de búfalo y MDBK de riñón bovino. Solo se deben usar células sanas, recientemente preparadas, jóvenes, ya que las células viejas son menos

sensibles a infecciones por virus. Para hacer el aislamiento viral se debe hacer un examen microscópico de las células para determinar que estén en buenas condiciones, descartar el medio consumido e inocular un volumen apropiado de la muestra, dependiendo del recipiente a emplear; permitir una absorción a 37°C durante 30 a 60 minutos, tiempo después del cual se adiciona medio de cultivo de mantenimiento y se lleva a incubación. Se deben observar los cultivos cada día para verificar la presencia de efecto citopático compatible con el agente, lo cual se verifica comparando con el control. Se debe mantener el cultivo por lo menos durante dos semanas bajo observación, antes de dar una muestra negativa (Ramírez *et al.* 2012). Cuando ocurren efectos inducidos por un virus, se realiza



un pasaje del sobrenadante del cultivo infectado, en cultivo fresco del mismo tipo celular, con el objeto de asegurar su recuperación para la futura identificación (Ramírez *et al.*, 2012).

■ **Detección de antígenos mediante inmunohistoquímica (IHQ):** La IHQ se realiza, rutinariamente, en tejido fijado en formalina y en embebido en parafina, aventajando a otras técnicas en términos de conveniencia en la remisión de las muestras, posibilita el estudio retrospectivo de muestras enviadas para examen histopatológico y permite una precisa asociación entre el antígeno viral con tipos celulares y lesiones histológicas (Kuta *et al.*, 2013). La IHQ de tejidos fijados en formalina es el método diagnóstico más conveniente para la detección del vDVB en fetos. Hay un número significativo de falsos positivos y falsos negativos con la inmunofluorescencia (sensibilidad 77%, especificidad 73%), así con un significativo número de falsos positivos con el aislamiento viral (sensibilidad 83%, especificidad 100%), mientras que la IHQ posee el mejor desempeño: especificidad 97% y sensibilidad 97%. En casos de fetos con avanzada autólisis, la IHQ de cerebro fijado en formalina se recomienda sobre el aislamiento viral y la detección del antígeno o por la prueba de ELISA (Milian *et al.*, 2016). La presencia del antígeno del vDVB en queratinocitos de la epidermis y células epiteliales de folículos pilosos de bovinos PI clínicamente normales, ha originado el desarrollo de la técnica inmunohistoquímica en biopsias de piel para el diagnóstico de estos animales. Esta técnica, en comparación con el aislamiento viral, ha demostrado ser eficaz, rápida, económica, sencilla y fácilmente implementable en cualquier laboratorio de histopatología. Además, la recolección y remisión de las muestras al laboratorio es simple. Las muestras fijadas en formalina son más estables que las muestras de sangre o suero, evitándose así falsos negativos por autólisis o putrefacción, adicionalmente, los anticuerpos calostrales no interfieren con la técnica, permitiendo analizar terneros neonatos (Kuta *et al.*, 2013). La inmunoreacción en piel de bovinos PI permite visualizar

al DVB como estructuras granulares de distinto diámetro, localizadas en el citoplasma de todas las células epiteliales de la epidermis y de los folículos pilosos, células de las glándulas sebáceas, células de las glándulas sudoríparas, histiocitos, músculo liso y células endoteliales. Este patrón de tinción y la distribución de la inmunoreacción son característicos de una infección persistente y deben tenerse en cuenta a la hora del diagnóstico inmunohistoquímico. Además, se puede demostrar la presencia de antígenos del vDVB en el citoplasma de las células que conforman la vaina de la raíz de pelos extraídos manualmente de bovinos PI. Sin embargo, no se recomienda el empleo de muestras de pelo para el diagnóstico rutinario de estos animales, ya que pese a ser fácil la toma de muestra, es una técnica laboriosa que consume gran cantidad de reactivos y no permite el estudio simultáneo de numerosas muestras. La inmunolocalización de este virus en tejidos fijados en formalina al 10% empleando anticuerpos monoclonales es difícil, ya que es un virus antigénicamente variable y sensible a los efectos de la fijación (Kuta *et al.*, 2013).

■ **Detección del ácido nucléico viral:** Existen diversos métodos para detectar el ácido nucléico de los virus, entre los que se destacan: La reacción en cadena de la polimerasa (PCR): es un método rápido, sensible, que detecta diversos tipos y biotipos de vDVB y permite investigar un gran número de muestras en corto tiempo. Su sensibilidad permite detectar el virus en pool de muestras de sangre y leche de tanque, sin embargo, su elevada sensibilidad puede originar resultados falsos positivos. Para minimizar la detección del vDVB se han seleccionado partidores de la región 5' no codificante del genoma del pestivirus (Lértora, 2003). Para el vDVB, que posee ARN en su genoma, lo que generalmente se hace es convertir el ARN en una copia de ADN, por acción de la enzima transcriptasa reversa, antes de realizar la amplificación con la ADN polimerasa. Según Lértora 2003, para la realización de la prueba, siempre se utilizan controles positivos. Para el desarrollo de la PCR, se llevan a cabo los siguientes procesos:



Los programas de erradicación sólo se pueden poner en marcha en las regiones donde la vacunación no es una práctica corriente, en especial en áreas de baja densidad de ganado.

- A.** Extracción de ácidos nucleico, tanto de ARN como de ADN a partir de material biológico.
- B.** Amplificación enzimática de ácidos nucleicos: Para la reacción de transcripción reversa reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) se utilizan “primers” específicos seleccionados a partir de regiones conservadas de los agentes a analizar (DVB) de acuerdo con secuencias publicadas.
- C.** Visualización de los productos de PCR: Los productos amplificados se someten a electroforesis en geles de agarosa en concentración del 2% y se visualizaron por tinción con bromuro de etidio y exposición a la luz UV, los productos también pueden ser visualizados por separación mediante geles de poliacrilamida con tinción de plata.
- D.** Enzimas de restricción: El ADN puede ser fraccionado por enzimas de restricción, las cuales son obtenidas de agentes bacterianos que las emplean para destruir agentes invasores, reconocen y cortan el ADN en una corta secuencia de nucleótidos específicos. El análisis de los fragmentos de ADN permiten su reconocimiento con diferencias de tan solo 0.2% en las bases del ADN (Kuta *et al.*, 2013). La combinación de PCR con endonucleasas permite inicialmente y con base en primers específicos, amplificar una región determinada del genoma del virus, la cual posteriormente es cortada con diferentes enzimas de restricción, metodología que se conoce como PCR-RFLPs, de gran importancia dentro de la clasificación molecular del virus (Handel *et al.*, 2011).
- E.** Hibridación de los ácidos nucleicos: Es una prueba molecular básica y muy sensible, que mediante el uso de sondas genómicas (copias de una de las bandas del ácido nucleico), puede identificar diferencias entre distintas cepas de virus o bacterias. Esta prueba consiste en transferir a un papel de nitrocelulosa el ácido nucleico; una vez realizada la transferencia se calienta el papel a alta temperatura con el fin de desnaturalizar el ácido nucleico, posteriormente se incuba con una sonda radiactiva preparada con un fragmento del genoma. La hibridación se visualiza por autorradiografía; las sondas se preparan como ADNc construidas con base en secciones de ADN (cadena sencilla) o ARN con una apropiada polimerasa e incorporando bases nitrogenadas marcadas con ^{32}P (Handel *et al.*, 2011). Dados los riesgos que conlleva el manejo de sustancias radiactivas, se emplean sondas frías que tienen el mismo principio ya mencionado pero que no utilizan radioactividad (Handel *et al.*, 2011).

PREVENCIÓN Y ERRADICACIÓN

Los programas de erradicación sólo se pueden poner en marcha en las regiones donde la vacunación no es una práctica corriente, en especial en áreas de baja densidad de ganado. En contraste, en áreas de alta densidad con alta seroprevalencia y donde la vacunación ha sido y continuará siendo una práctica de amplia aplicación, sólo se podrá poner en acción programas de control que busquen

FARMIX

all-in-one



Suplemento vitamínico y mineral para ganado bovino en engorda intensiva medicado con monensina.

5076-362

- Ayuda a disminuir la inclusión de proteína en la dieta
- Mejorar la conversación alimenticia
- Mejora el rendimiento en canal



minimizar las pérdidas económicas reduciendo el número de animales PI. En **ambos** casos se deberán emplear herramientas diagnósticas eficientes y de bajo costo. La posibilidad de éxito en los programas de erradicación y control, dependerán de la disponibilidad de métodos diagnósticos. La erradicación de vDVB a nivel de hato es posible, y manteniendo un hato cerrado, mejora sustancialmente su salud y productividad (Barrieto, 2004).

VACUNAS

Las primeras vacunas comerciales aparecieron en el mercado en 1964, con base a un virus vivo modificado, indujeron una buena inmunidad celular y humoral. Este tipo de vacunas, que aún se utiliza, tienen como inconveniente la posibilidad de infectar los fetos e inducir la muerte fetal o la posibilidad de general animales PI. Como una alternativa para evitar los inconvenientes generados por las vacunas modificadas, están disponibles las vacunas inactivadas que tienen niveles de protección discutibles; últimamente se producen las vacunas recombinantes que emplean componentes virales, por lo cual obvian las desventajas de las vacunas modificadas (Segura *et al.*, 2010). En Estados Unidos se encuentran más de 180 vacunas aprobadas desde 1964. Mientras que las vacunas son parte integral de los programas de control en Norte América, éstas no han conferido una protección permanente; otro reto para el desarrollo de vacunas prospectivas y seguras es la amplia diversidad antigénica entre las cepas de campo o la supresión inmunitaria asociada al empleo de vacunas vivas modificadas (Segura *et al.*, 2010).

La DVB presenta genotipos y biotipos con diferencias antigénicas entre ellos, y por ser un virus ARN tiene alta capacidad de mutaciones; esta diversidad antigénica tiene importantes implicaciones para la inmunidad, ya que requiere una fuerte modulación de la protección cruzada; la inmunización implica que después de la vacunación el animal desarrolle una respuesta inmune protectora contra la invasión del patógeno (Melendes *et al.*, 2010). Un apropiado protocolo de vacunación debe seleccionar el antígeno correcto, liberarse de manera óptima y en el tiempo correcto logrando una respuesta que pueda proteger al animal, en general, una respuesta

inmune exitosa debe producir la misma respuesta humoral y celular que las resultantes de una infección natural, con mínimos efectos adversos para la salud del animal. El virus de la DVB presenta tropismo hacia células linfoides, pudiendo generar distintos grados de inmunosupresión, que pueden llegar a la tolerancia, impidiendo de esa manera que la inmunidad ejerza mecanismos efectores para su control (Rios *et al.*, 2013).

Existen diferentes tipos y calidades (referido a eficacia y seguridad) de vacunas contra vDVB tanto en vías de desarrollo como disponibles en el mercado. Tanto las vacunas a virus vivo como a virus muerto son aplicables en el ámbito internacional (Ramirez *et al.*, 2012).



VACUNAS INACTIVADAS

Las vacunas preparadas con virus inactivado (muerto), pueden generar reacciones postvacunales adversas, pero la inmunidad producida es limitada en cuanto a calidad y tiempo. Las reacciones postvacunales adversas se correlacionan con la cepa vacunal y con las características del cultivo celular empleado para la replicación viral, Los signos más

Alimentos balanceados de alta calidad y rendimiento.



EL NOGAL
Nutrición que se nota

392 92 5 30 00 / 800 006 64 25
www.nogal.com.mx

comunes son fiebre, depresión, anorexia y problemas respiratorios (Handel *et al.*, 2011).

La mayoría de las vacunas inactivadas no proveen una adecuada protección fetal, reportándose un 25% de protección. Para superar este inconveniente se han empleado dos o tres dosis de una vacuna inactivada; con este esquema Brownlie *et al.* (2000), lograron obtener un 60% de protección empleando una cepa patogénica tipo I, luego de una descarga con una cepa de campo. Los animales no vacunados presentaron abortos y nacimientos PI. Su principal ventaja es producir inmunización con mínimo riesgo de infección, ya que no son inmunosupresoras para el animal vacunado y no presentan riesgos de inducir infección al feto (Kuta *et al.*, 2013).

Estas vacunas tienen como desventaja que modulan una débil respuesta de anticuerpos neutralizantes y por lo tanto la duración de la protección es menor lo cual indica la necesidad de aumentar la frecuencia de administración. No logran evitar el pasaje del vDBV de la madre al feto en cualquier período de la gestación, y tampoco estimulan la respuesta a células T citotóxicas. En general se prefieren vacunas inactivadas para evitar los potenciales efectos inmunosupresores de las vacunas atenuadas. Estos efectos inmunosupresores en estadios fetales o perinatales podrían tener marcadas consecuencias adversas dado que el sistema inmune está aún en desarrollo y son períodos de alto riesgo para la exposición a patógenos causantes de neumonías o diarreas (Kuta *et al.*, 2013).

VACUNAS VIRUS VIVO MODIFICADO

La inmunidad estimulada por este tipo de vacunas generalmente produce una mayor reacción cruzada que la inducida por las vacunas inactivadas, la cual es importante en la inmunidad contra el vDVB debido a la variabilidad antigénica entre los diferentes aislamientos. Este tipo de vacunas confieren protección contra infección fetal cuando se utilizan los tipos de VDB I y II (Handel *et al.*, 2011). Para el control efectivo de la enfermedad es imperativo que la vacunación contra DVB produzca un alto nivel de protección tanto en la madre como en el feto contra los dos tipos de cepas (Rios *et al.*, 2013).

Por ejemplo: en pruebas de inmunidad protectora cruzada con distintas vacunas, demostraron

que las vacunas a virus vivo modificado indujeron mayor protección que las vacunas muertas, cuando los animales fueron desafiados con vDVB de diferente tipo al que contenían las vacunas (Handel *et al.*, 2011).

Las vacunas a virus vivo modificado tienen ventajas sobre las vacunas inactivadas: las primeras generalmente son administradas una sola vez, los costos son bajos, debido al pequeño número de partículas virales necesarias para la inmunización (Ramos *et al.*, 2014), otra ventaja que mostraron las vacunas vivas modificadas fueron la estimulación de mayor respuesta a anticuerpos neutralizantes, mayor duración del tiempo de protección, y menor requerimiento del número de dosis. Como regla general, se considera que los anticuerpos neutralizantes son más eficientes en protección contra los biotipos citopáticos del vDVB (cuadros de enfermedad de las mucosas), mientras que los linfocitos T citotóxicos son eficaces para el control del vDBV no citopáticos y para limitar cuadros inmunopatológicos que estos virus puedan causar (Ramos *et al.*, 2014). El mayor riesgo de las vacunas modificadas reside en la reversión de la virulencia, que puede presentarse en los animales sometidos a factores estresantes, tales como destete o transporte.

Asociados al uso de vacunas vivas modificadas, se han presentado cuadros de inmunosupresión, la potencial infección y la infección fetal por contaminación con DVB adventicio o por la potencial recuperación de la virulencia del virus vivo modificado

(Lanyon *et al.*, 2013), además, este tipo de vacunas pueden producir abortos, infección fetal inmunosupresión y signos respiratorios (Ramírez *et al.*, 2012). Otra desventaja puede presentarse en el uso durante la etapa perinatal, ya que los anticuerpos maternos inhiben la replicación del virus vivo modificado y, por lo tanto, ello reduce la respuesta inmune a la vacuna (Lanyon *et al.*, 2013).

Se ha demostrado que el virus contenido en este tipo de vacunas vivas convencionales atraviesa la barrera placentaria como lo hacen los virus de campo e infectan los fetos con todas las consecuencias conocidas en las infecciones de campo. Además, el uso de vacunas con virus CP puede inducir la EM por una recombinación con un virus PI, por tanto, el empleo de las mismas es muy cuestionado y es materia de estudio permanente (Ramírez *et al.*, 2012).



PARA TRATAR ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

TRISUL-C

Sulfametoxazol
Trimetoprim
Carboximetilcisteína

ANTIMICROBIANO
DE AMPLIO ESPECTRO

ACCIÓN MUCOLÍTICA
Y MUCORREGULADORA



Presentaciones: Frasco con 1 L, Garrafa con 5 L
No de registro: Q-1190-022

Indicado para el tratamiento de enfermedades respiratorias causadas por: Escherichia, Pasteurella, Bordetella, Actinobacillus, Haemophilus, Salmonella, Klebsiella, Proteus, Pseudomona, Streptococcus, Staphylococcus y Corynebacterium.

Vía de administración: Oral (diluir el producto en la bebida).

Información de uso exclusivo para el Médico Veterinario. Producto de uso veterinario. Su venta requiere receta médica.

MederiLab
 Mederilabmx

www.mederilab.com

En la vacuna a virus vivo modificado Breed-Back FP 10TM (Boehringer Ingelheim Vetmedica Inc.) se ha evaluado su capacidad en la prevención de infección fetal, abortos y en el nacimiento de animales PI. Las novillas inmunizadas con la vacuna 4 a 8 semanas antes de la inseminación, no desarrollaron efectos adversos y seroconvirtieron 4 semanas después de la inmunización. Las novillas preñadas vacunadas no desarrollaron viremia mientras que los controles no vacunados desarrollaron 100% de viremia, abortos y muerte fetal en 86% (Ramirez *et al.*, 2012).

VACUNAS RECOMBINANTES

Las vacunas recombinantes para DVB se han producido empleado varias metodologías, se utilizó virus de vacuna recombinante que expresa la proteína inmunogénica E2, estas proteínas tienen un papel principal en el anclaje y la entrada del virus; así como en la inducción de anticuerpos neutralizantes y en la protección contra la exposición al virus. El C-terminal de E2 incluye cerca de 30 aminoácidos hidrofóbicos que funcionan como un ancla transmembranal y como señal de translocación; por lo anterior se ha planteado que la proteína E2 permanece asociada a la membrana celular en las células infectadas con el virus. Se mostró que la vacunación con una C-terminal E2 truncada, indujo títulos de anticuerpos neutralizantes respuestas proliferativas y una protección limitada luego de la exposición en vacas. En la construcción y elaboración de vacunas recombinantes para DVB se debe tener presente que estos virus en su citopatogenicidad han mostrado asociación con la presencia de inserciones de secuencias celulares, la duplicación de secuencias virales con o sin inserciones, deleciones y mutaciones puntuales en el genoma de las células citopáticas (Cottrino, 2003).

El estudio de los marcadores de citopatogenicidad en los genomas de vDVB se ha efectuado mediante la selección de diferentes formas del virus empleado en la vacunación mediante virus vivos atenuados y por análisis de la amplificación por la técnica de RT-PCR y la secuenciación. Se demostró que existen inserciones en sitios específicos del genoma viral, especialmente uno que contiene homología con el gen que codifica para la proteína de unión 1 al



interferón murino; además, esta inserción afecta la expresión de la proteína viral induciendo su clivaje. Según este autor, lo anterior sugiere que hay partes del genoma viral que son puntos calientes para los eventos de recombinación en cepas NCP (Handel *et al.*, 2011).

Las mutaciones en los elementos Cis dentro de la región no traducible (RNT) del vDVB, resultan en la generación de una serie de virus mutantes que exhiben un crecimiento alterado incluyendo también el fenotipo de las placas. El análisis de estos mutantes han mostrado que son genética y fenotípicamente estables. Se encontró que el empleo de los mutantes como inmunógenos, inducen títulos de anticuerpos neutralizantes que van de moderados a altos; previenen la viremia de una infección con cepas heteróloga del virus. Lo anterior da la alternativa para el empleo de dichos mutantes (e.g. el 5'-RNT) como vacuna viva para el control de la enfermedad. Según Balint y col., 2005, las vacunas de ADN tienen ventajas sobre las vacunas convencionales. Una es la facilidad para construir y modificar el plásmido vector, optimizar la codificación del gen antigénico escogido y poder alterar la localización subcelular. Por tanto, este tipo de vacunas pueden ser rápidamente modificadas para introducir secuencias de cepas de campo prevalentes.

Se ha demostrado que este tipo de vacunas administradas a neonatos, inducen una fuerte respuesta humoral y celular y no son afectadas por la presencia de anticuerpos maternos transferidos pasivamente.

Siempre defendiendo la salud animal.



En la búsqueda de una mayor eficiencia se han diseñado variantes de vacunas de ADN. Liang *et al.* (2005), evaluaron una que codifica para varias versiones de E2, realizaron una delección del ancla transmembranal y se adicionó una secuencia señal del Herpesvirus bovino-1, para mejorar la secreción de E2 en el medio de cultivo. La vacunación de bovinos confirmó una mejor respuesta humoral, haciendo de esta estrategia una buena candidata para generar una vacuna ADN contra esta enfermedad en el futuro. Liang y col. (2005), demostraron que la aplicación intradérmica e intramuscular de una vacuna ADN que codifica para E2, induce anticuerpos específicos en ratones Balb/c contra los virus NC y NCP, aunque no se ha visto su real eficacia en grandes animales, es el caso de vacunaciones con ADN E2 donde se producen respuestas inmunitarias moderadas con una protección parcial al desafío con el virus (Handel *et al.*, 2011).

FACTORES A CONSIDERAR EN UN PROGRAMA DE ERRADICACIÓN

- **Dinámica poblacional:** antes de comenzar un programa de control de diarrea viral bovina en una región dada, es importante conocer algunos aspectos de la población bovina como el tamaño promedio de los hatos, cuál es el tipo de producción predominante (leche, carne u otros), densidad poblacional. Es importante conocer la dinámica básica de la población, conocer el origen de las hembras de reemplazo, las rutinas de cuarentena, el tipo de pastoreo, frecuencia de contacto entre los hatos, participación de animales en exhibiciones (Ramos *et al.*, 2014).
- **Monitoreo de la prevalencia:** Es importante para identificar hatos susceptibles y hatos infectados. Es importante dar a conocer datos serológicos, incidencia de enfermedad de las

mucosas y resultados de investigaciones diagnósticas en hatos sospechosos. En hatos lecheros no vacunados contra diarrea viral bovina se puede utilizar un ELISA Indirecto para detección de anticuerpos desde una muestra de leche del estanco de almacenamiento de la leche. En hatos de carne la utilización de un test comercial es la forma principal de monitoreo serológico (Solorio, 2004).

- **Test de diagnóstico:** Deben ser sensibles y específicos, fácil de usar y a un costo aceptable. Se han desarrollado en forma comercial ELISA indirecto, ELISA directo para detección de vDVB. En cultivo celular es importante evitar la contaminación a partir de los componentes del medio de crecimiento de las células a través de inmunofluorescencia indirecta. PCR es un test con una alta sensibilidad para la detección de vDVB. Para monitorear terneros la inmunohistoquímica en biopsias de piel es una buena alternativa. Los test de diagnóstico para Diarrea Viral Bovina pueden ser divididos por su capacidad para detectar animales con infección aguda o aquellos con infección persistente (Vera *et al.*, 2006).
- **Educación:** Es importante educar a los propietarios y trabajadores con aspectos básicos de la enfermedad como signos clínicos, epidemiología, manejo del hato con énfasis en cómo evitar los posibles orígenes de infección (Barrientos *et al.*, 2004).
- **Bioseguridad:** Los hatos libres de vDVB son más susceptibles a una reinfección, si estos hatos vacunan contra el virus el riesgo se reduce, pero se ha demostrado que los fetos no son totalmente protegidos por la vacunación. Un origen común de reinfección es el ingreso de un



El virus de la DVB es un virus que puede provocar grandes pérdidas en la producción de ganado bovino tanto de leche como de carne, provocando abortos e infertilidad en hembras y malformaciones en las crías nacidas

animal proveniente de un hato vecino infectado, contacto directo o indirecto con otros rumiantes infectados, ingreso de una hembra preñada al hato. Cada vez que ingrese un animal con un estado infeccioso desconocido para DVB debe guardar cuarentena, hasta que se verifique su condición de libre de vDVB. Otras rutas de reinfección son los fómites (ropa del veterinario contaminada, botas, mangas, agujas, etc.) y productos biológicos como semen, embriones, calostro, vacunas, y otras drogas de uso veterinario las cuales deben ser verificadas como libres de vDVB antes de ser usadas (Vera *et al.*, 2006).

- **Logística:** Basado en los datos recogidos sobre prevalencia, dinámica de movimientos, es posible predecir un modelo epidemiológico de expansión de vDVB, por lo que se debe dar prioridad los hatos que están en mayor riesgo.
- **Legislación:** Se debe regular el movimiento de animales posiblemente virémicos, persistentemente infectados, que son los principales diseminadores del virus (Vera *et al.*, 2006).

ERRADICACIÓN CON VACUNACIÓN

En poblaciones bovinas con alta prevalencia de la enfermedad, donde no es posible mantener un hato cerrado o con estrictas medidas de bioseguridad; las estrategias principales de control son:

- Identificación del hato con infección activa.
- Eliminación de animales PI.
- Programa de vacunación en vacas y terneras (La vacunación por sí sola no elimina el virus del hato y su finalidad es proveer protección contra infecciones trasplacentarias que den origen a terneros PI).

Según Brownlie y col (2000), la experiencia que existe en los diferentes países demuestra que un programa de erradicación en áreas de alta prevalencia no puede ser seguro sin regulaciones oficiales que controlen las vías de transmisión y que coordine la erradicación en todos los hatos de una región, ya que la principal vía de reintroducción del virus a un

hato libre es a través del contacto directo-indirecto con hatos.

El desarrollo de vacunas que proveen protección contra la infección transplacental, representa el mayor desarrollo en el control de este patógeno en bovinos.

- **Vacuna de virus muerto:** Se aplica antes del primer servicio para proteger a la hembra durante la cubierta y el primer tercio de gestación que son los períodos de mayor riesgo. La mayor ventaja de estas vacunas es su seguridad, pero inducen una débil respuesta de los anticuerpos neutralizantes y por un corto período de tiempo.
- **Vacuna de virus vivo modificado:** Su uso en vacas preñadas está contraindicado por la capacidad que tiene para cruzar la placenta, provocando infección fetal (Brownlie *et al.*, 2000). También se recomienda no utilizar esta vacuna en animales bajo condiciones de estrés por la posible supresión de los mecanismos de defensa del huésped.

ERRADICACIÓN SIN VACUNACIÓN

Como producto de las limitantes que tiene el uso de vacunas para el control efectivo de la DVB, se han desarrollado programas sistemáticos para su erradicación, sin vacunación, ya que en poblaciones bovinas con alta prevalencia de la enfermedad, no es posible mantener un hato cerrado o con estrictas medidas de bioseguridad; las principales estrategias de control son:

- La identificación y separación de los hatos infectados y de los no infectado.
- El monitoreo y certificación de los hatos no infectados.
- La eliminación del virus de la DVB de los hatos infectados, lo cual se basa en la identificación y remoción de los bovinos PI.

Estos programas se han venido implementando en los países escandinavos. Suecia y Noruega comenzaron sus esfuerzos de erradicación en 1993, seguidos por Finlandia y Dinamarca en 1994. En algunos países, el virus ha sido completamente erradicado y, en general, los resultados han sido

bastante exitosos, lo que ha servido de ejemplo para que otros países de Europa, como Austria, Alemania, Italia y Holanda, hayan implementado programas de control/erradicación.

Finalmente, con base en las experiencias antes señaladas y tomando en consideración los mecanismos de difusión del virus de la DVB, la erradicación de este virus podría ser una alternativa factible para algunas fincas con hatos infectados y pérdidas de consideración, con la expectativa de que los beneficios posteriores compensarán los costos de su implementación (Vera *et al.*, 2006).

CONCLUSIÓN

El virus de la diarrea viral bovina es un virus de gran importancia para los productores ya que éste puede provocar grandes pérdidas en la producción de ganado bovino tanto de leche como de carne, provocando abortos e infertilidad en hembras y malformaciones en las crías nacidas, es importante para el médico veterinario saber identificar este virus en los hatos de ganado, poder diagnosticarlo con las diferentes técnicas y saber cómo proceder para su control o erradicación de acuerdo al interés del productor. 

BIBLIOGRAFIA.

DR. ALEJANDRO CÓRDOVA IZQUIERDO

Departamento de Producción Agrícola y Animal.
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.
Correo: acordova@correo.xoc.uam.mx

GABRIELA JOCELYN ALVARADO DURÁN

Departamento de Producción Agrícola y Animal.
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

CARLOS BEDOLLA CEDEÑO

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

MA DE LOURDES JUÁREZ MOSQUEDA FMVZ-UNAM.

ABEL E. VILLA MANCERA

Facultad de Veterinaria.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

ARMANDO GÓMEZ VÁZQUEZ

División Académica de Ciencias Agropecuarias.
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

PEDRO SÁNCHEZ APARICIO

Departamento de Farmacología. UAEM.

JAIME OLIVARES PÉREZ

Veterinaria Unidad Ciudad Altamirano.
Universidad Autónoma de Guerrero.

RAÚL SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Departamento de Reproducción. INIA.
Madrid, España.

- Barrieto C. 2004. Presencia de anticuerpos neutralizantes contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en sueros bovinos de 4 predios de la IX región. Tesis de pregrado. Universidad Católica de Temuco.
- Bewwo J., Haase C., Sharp P., Schultz R. 2007. Leukocyte profile of cattle persistently infected with bovine viral diarrhoea virus. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 115: 369-374.
- Brownlie, J., I. Thompson, A. Curwen. 2000. Bovine virus diarrhoea virus strategic decision for diagnosis and control. In *Practice* vol. 22, 176-187.
- Cotrino B. 2003. IBR Y DVB, su importancia en reproducción. En: Memorias, seminario, taller "Actualización en IBR y DVB 2003", aspectos moleculares epidemiológicos y de control. Universidad Nacional de Colombia, septiembre 25 y 26.
- Handel IG, Willoughby K, Land F, Koterwas B, Morgan KL, Tanya VN, 2011. Seroepidemiology of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in the Adamawa region of Cameroon and use of the SPOT test to identify herds with PI calves. *Plos One*; 6(7):2162.
- Kuta A, Polak MP, Larska M, Zmudzinski JF. 2013. Monitoring of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in Polish dairy herds using bulk tank milk samples. *Bull Vet Inst Pulawy* 57:149-156.
- Lanyon SR, Reichel MP. 2013. Understanding the impact and control of bovine viral diarrhoea in cattle populations. *Springer Sci Reviews*; 1: 85-93.
- Lertora J. 2003. *Diarrea Viral Bovina: Actualización*. Cátedra de Patología General y Sistemática, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE Argentina. 1: 42-51.
- Liang R., López G. Ramírez E. Seroneutralización del Virus de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (RIB), en los Hatos de la Universidad Nacional de Colombia Destinados a Docencia. Santa Fe de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2005.
- Meléndez SRM, Valdivia FAG, Rangel MEJ, Díaz AE, Segura-Correa JC, Guerrero BAL. 2010. Factores de riesgo asociados a la presencia de aborto y desempeño reproductivo en ganado lechero de Aguascalientes, México. *Rev Mex Cienc Pecu*;1(4):391-401.
- Milián-Suazo F, Hernández-Ortiz R, Hernández-Andrade L, Alvarado-Islas A, Díaz-Aparicio E, Mejía-Estrada F, 2016. Seroprevalence and risk factors for reproductive diseases in dairy cattle in Mexico. *J Vet Med Anim Health*; 8(8): 89-98.
- Ramos GAB, Herrera LE, Gutiérrez HJL, Palomares REG, Díaz AE, Limón GMM, 2014. Frecuencia de rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (DVB), y leptospirosis, en bovinos de doble propósito, en el municipio de San Juan Cotzocón, Oaxaca, México. Congreso Nacional de Buiatría. Villahermosa, Tabasco, México: 134-139.
- Segura-Correa, J.C., J.L. Solorio-Rivera, L.G. Sanchez-Gil. 2010. Seroconversion to bovine viral diarrhoea virus and infectious bovine rhinotracheitis virus in dairy herds of Michoacan, Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.* 42:233-238.
- Solorio JL. 2004. Análisis de riesgo de enfermedades abortivas en el sistema de lechería familiar en la región centro del estado de Michoacán [tesis doctoral]. Mérida, Yucatán, México: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Vera V., Ramirez C., Villamil L., Moreno M., Jaimae J. 2006. *Biología molecular, epidemiología y control de la Rinotraqueitis Bovina Infecciosa y de la Diarrea Viral Bovina*. Edición Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Genética. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2006.

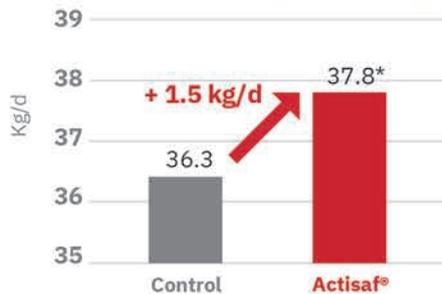
¡EVITE QUE SUS INGRESOS SE ESFUMEN!



La información facilitada en este documento, según nuestro leal saber y entender, veraz y exacta. Sin embargo, los productos sólo deben utilizarse de conformidad con las leyes y reglamentos locales y no podemos garantizar la libertad de uso para cada aplicación prevista o país.



↑ Rendimiento lechero bajo
estrés térmico ($69 \leq \text{THI} \leq 79$)



Program Heat stress

Mouillem et al., 2009, J. Dairy Sci. 92:343-351.
*p < 0.007



phileo-lesaffre.com/heat-stress/dairy cows

 **Phileo**
by Lesaffre

Oferta y demanda de leche en México y las remesas

MTR. FRANCISCO ALEJANDRO ALONSO PESADO | MTRA. ELIZABETH RODRÍGUEZ DE JESÚS.

:: RESUMEN ::

Se revisó y analizó el comportamiento de la producción primaria de leche, del consumo del lácteo y de las remesas inyectadas al país. Se concluyó que la estructura tecnológica y socioeconómica se encuentra polarizada en los segmentos de producción primaria y consumo de leche del Sistema Productivo de Lácteos, y se estableció que los ganaderos mexicanos de bajos ingresos, se han beneficiado de los apoyos de Liconsa y del reforzamiento de la normatividad de las mercancías lácteas, pero la intervención del gobierno sigue siendo limitada bajo el punto de vista presupuestal y estratégico, lo que ha impedido alcanzar un nivel de eficiencia suficiente que se oriente a un desarrollo sustentable, con equidad y competitividad. Se estableció que las enormes cantidades de remesas recibidas por el país han reforzado el ingreso de mexicanos pobres y en extrema pobreza, lo que ha permitido un mayor consumo de mercancías lácteas por parte de estos habitantes del país.

:: INTRODUCCIÓN ::

En México la producción de leche de vaca es muy heterogénea bajo la perspectiva tecnológica, agroecológica y socioeconómica, incluyendo la gran variedad de climas de diversas regiones y diferentes tradiciones y costumbres de las poblaciones humanas. Sin embargo, la actividad productora de lácteos es la tercera industria de alimentos de México, y depende su crecimiento de la disponibilidad de la leche producida en la nación.

El Sistema Productivo de Lácteos en México se ha visto impactado por efectos globales, como el Covid-19, la intervención bélica de Rusia a Ucrania (con el encarecimiento de fertilizantes y alimento animal) y el cambio climático. Asimismo, el sistema tiene



Fatroximin Dry[®]

Registro No. Q-7804-026

para el periodo seco

Si busca
reducir la
incidencia de
mastitis clínica
y subclínica
al parto

**Fatroximin
Dry[®]**
es la solución



Un producto diferente...
muy diferente a los demás



Schütze-Segen

Sanctorum No. 86,
Col. Argentina Poniente
C.P. 11230 Ciudad de México
Tel. 55 53 99 17 51
schutze@prodigy.net.mx

retos como aumentar la productividad y la oferta nacional, ya que, el país importó aproximadamente el 23 por ciento de la disponibilidad nacional de la mercancía y de derivados en 2023. También la actividad productora de leche mexicana tiene el enorme reto de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir acentuadamente el deterioro de recursos como los de tierras e hídricos y, de integrar internamente los eslabones de producción primaria, industria, distribución, comercialización y consumo (Álvarez *et al.*, 2023).

Se contempla que el Sistema Productivo de Lácteos es una cadena de diferentes eslabones que van desde la producción primaria (eslabón antecedido por la producción de insumos y equipo) hasta procesamiento, distribución, comercialización, y el eslabón de consumo de leche y derivados. Bajo este esquema se asume que la eficiencia y, en su caso, la competencia mundial no se establece en el eslabón de la producción primaria de cada nación, sino que se establece entre sistemas de producción agroalimentarios, incluyendo el de leche y derivados (Álvarez *et al.*, 2023).

Ante la globalización, se considera que el sistema agroalimentario de cada país no es cerrado, todo lo contrario, que se integra, al menos en algunos eslabones, con otros eslabones como sucede con el Sistema Productivo de Lácteos del país, que depende de otros eslabones como los de Estados Unidos (EU). El Sistema Productivo de Lácteos de México se abastece de insumos para la producción primaria como maíz forrajero y semen, por ejemplo, o el conjunto de agroindustrias instaladas en México y que obtienen leche en polvo de EU o Nueva Zelanda, por referirse dos de los principales proveedores (Álvarez *et al.*, 2023).

Una fuerte limitante del sistema lechero en el país (prácticamente en casi todo el mundo) reside en los niveles de contaminación que provocan. Se ha documentado que la ganadería bovina del país es responsable de la generación del 13.2 por ciento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de México y que en 2019 se liberaron 736.6 millones de toneladas de CO₂ equivalente que están asociadas con la degradación de recursos naturales. Asimismo, la generación de emisiones de GEI se atribuye al bajo rendimiento de la leche, prácticas de manejo y alimentación ineficientes, y una edad prolongada al

primer parto (Álvarez *et al.*, 2023), aunque la problemática parece ser más de fondo ya que el modelo de producción primaria como el Holstein ocasiona efectos ambientales y perturbaciones de los ciclos hídricos, edáficos y atmosféricos ajenos a las actuales exigencias de sustentabilidad y de mitigación y adaptación al cambio climático (Álvarez *et al.*, 2023).

Esta proporción importante de las emisiones totales de GEI pone en duda de qué manera los ajustes en la escala de planta y la tecnología de la producción de lácteos podrían contribuir a reducir dichas emisiones (Álvarez *et al.*, 2023). A la par, se han generado nuevas iniciativas que han establecido promover sistemas de producción primaria menos contaminantes y adoptar un camino genuinamente sustentable, en el cual sería a todas luces conveniente se incorporarán los ganaderos de México para orientarse no solo a sistemas climáticamente respetuosos sino, además, a enfoques de equidad tecnológicos y socioeconómicos (Álvarez *et al.*, 2023).

En México se utilizan básicamente cuatro sistemas para la producción de leche, el especializado, el semiespecializado, el familiar y el de doble propósito. El primero se caracteriza por poseer ganado de calidad genética con altos niveles de producción de las razas Holstein, Suizo, Jersey y otras razas. También cuenta con tecnología, como ordeñadoras mecánicas, tanques enfriadores, manejo de establos para el ganado y aporta el 50 por ciento de la oferta total nacional. En el caso del sistema de producción semiespecializado, se manejan razas Holstein y Suizo con menores niveles de producción y un nivel tecnológico medio. La actividad se desarrolla en pequeñas superficies con ordeño manual (aunque cada vez se utiliza más el ordeño mecánico), sin equipo de refrigeración, con un manejo semiestabulado del ganado y contribuye con el 20 por ciento del volumen de producción de leche en el país. En el sistema familiar se manejan razas Holstein y Suizo con cruza de buena calidad, el nivel tecnológico es bajo y cuenta con instalaciones rudimentarias con predominio de ordeña manual (cada vez se está utilizando en mayor medida la ordeña mecánica). El ganado se alimenta en pastoreo, aunque en época de estiaje se llega a dar alimento concentrado y su producción se canaliza en forma directa en pequeñas poblaciones y para autoconsumo. Su participación en el total nacional es de 21 por ciento. Finalmente,

el sistema de doble propósito se lleva a cabo en las regiones tropicales del país, se utilizan razas cebuinas y cruza con Suizo, Holstein y Simmental. En este sistema se produce carne y leche, las instalaciones son rústicas y la ordeña es manual en la mayoría de las unidades de producción de este sistema, su alimentación se fundamenta principalmente en el pastoreo y su participación a nivel nacional es de 9 por ciento del volumen de producción total del país (Robledo, 2018).

Incluir leche en la dieta diaria, contribuye a que se consuman cantidades importantes de calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico, que se necesitan para una salud adecuada (Liconsa, 2024).

Con el fin de atender la demanda del consumo de leche en el país la producción de leche, en el periodo que va de 2019 a 2023, presentó un incremento de nueve por ciento, además se cuenta con una alta capacidad de ordeña en las unidades de producción láctea, lo que permite que la disponibilidad de leche sea relativamente uniforme a lo largo de todo el año (Liconsa, 2024).

En México, en 2017, el consumo aparente per cápita fue alrededor de 300 mililitros por día, este indicador refleja que el consumo de leche en el país es 30 por ciento menor de lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), organismo que establece, que para que una persona se desarrolle en condiciones aceptables, debería consumir como mínimo 150 litros por año, es decir, aproximadamente 410 mililitros por día (Robledo, 2018).

Una variable importante que impacta impulsando la demanda de leche en México, es el incremento de las remesas.

De acuerdo con información del Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA), en México, más de un tercio de los lugares que reciben remesas residen en pequeñas localidades, es decir, lugares con menos de 2 mil 500 personas, sitios donde se encuentran mexicanos con recursos monetarios escasos, siendo una población pobre y vulnerable (Carbajal, 2025).

Ante este panorama se elaboró el artículo "Oferta y demanda de leche en México y las remesas".



:: MATERIAL Y MÉTODO ::

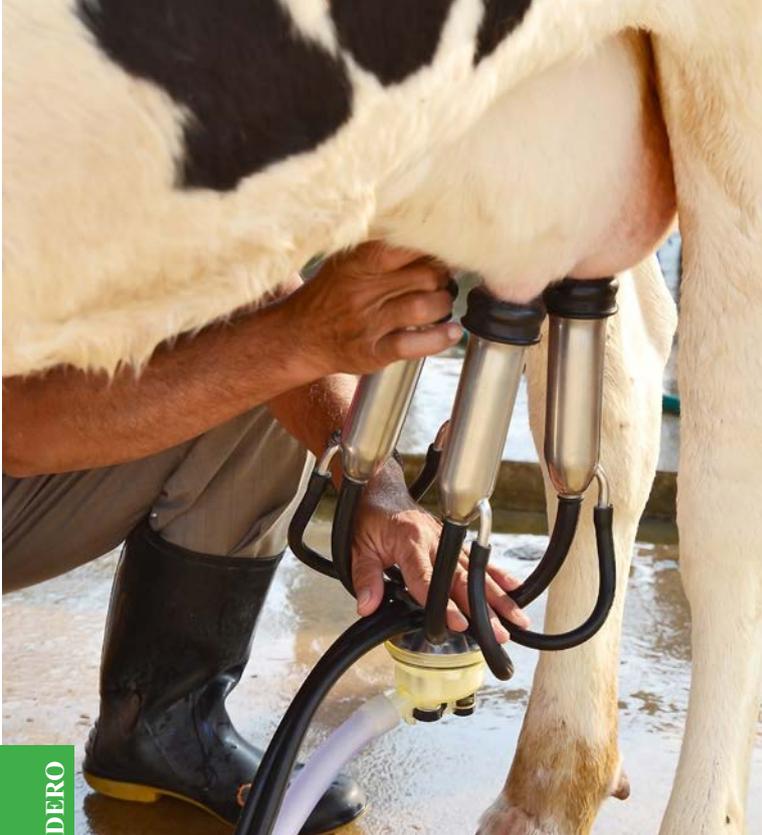
Para elaborar el artículo "Oferta y demanda de leche en México y las remesas" se procedió a hacer una amplia revisión bibliográfica donde se obtuvo información importante, esta información se analizó, una vez analizada se procedió en la elaboración del artículo.

:: DESARROLLO DEL TEMA ::

Producción primaria de leche en México.

En 2023 el país ocupó el octavo lugar como productor de leche en el mundo, con un volumen de producción de leche estimado en 13 mil 333 millones de litros, 1.7 por ciento más que en 2022, ubicándose como el segundo lugar en América Latina, únicamente por debajo de Brasil. El país contaba en 2022 con un hato lechero de aproximadamente 2.7 millones de animales. Este hato se

incrementó de 2013 a 2023 a una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) en un poco más de 1 por ciento; contemplando el ganado no especializado el inventario alcanzó casi las 6.7 millones de cabezas. El volumen de producción ha aumentado de 2013 a 2023 a una TMCA de 1.44 por ciento, lo que indica un leve incremento de la productividad por cabeza. Sin embargo, ambas tasas muestran un nivel de crecimiento débil e insuficiente para satisfacer las necesidades del mercado interno en crecimiento. El aumento de la población y de los



niveles de ingresos en parte de la población han ejercido una mayor demanda de este producto (Álvarez *et al.*, 2023).

La producción primaria de leche en México presenta una alta concentración territorial, donde se destacan dos territorios principales. Uno de ellos se localiza en la región de La Laguna, al norte de México que comprende parte de los estados de Coahuila y Durango, y que aportó en 2022 el 22.8 por ciento de la oferta nacional y, si se le suma el estado vecino de Chihuahua el aporte lechero aumentó a 32.2 por ciento. El otro territorio en el plano nacional se ubica en la región centro-occidente, que agrupa porciones de los estados de Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Aguascalientes, que contribuyeron en conjunto con un porcentaje mayor, al 34 por ciento del total nacional, esto en 2022. Por otro lado, en la zona central del país, con partes de los estados de México, Hidalgo, Puebla y Querétaro que sumaron, en 2022, el 13.1 por ciento del volumen de producción de leche del total nacional. Finalmente, se tiene la zona tropical, donde sobre-

salieron los estados de Veracruz y Chiapas, y que ofrecieron en 2022, el 9.5 por ciento del producto total nacional de leche. Este panorama indica que una parte importante de la producción de leche en el país se origina en zonas áridas y semiáridas, en teoría poco adecuadas para la producción láctea y que, por lo tanto, implica un costo energético alto y animales en estado de estrés, lo que explica, hasta cierto punto, las dificultades para aumentar los rendimientos por animal (Álvarez *et al.*, 2023).

Consumo de leche en México

Se estimó en 2023 que en el país el consumo promedio por persona anual fue de 131.4 litros cifra alejada de los 182 litros recomendados por la FAO (otras fuentes indican 150 litros anuales per cápita) y un consumo muy por debajo de los 263 y 219 litros anuales que se registraron en EU y Nueva Zelanda. Se ha indicado que aparte del consumo de leche fluida, los habitantes del país presentan una acentuada tendencia hacia el consumo de quesos frescos como el queso panela y otra amplia variedad de quesos frescos obtenidos mediante procesos de transformación tradicionales, pero también los quesos importados han cobrado notoriedad en el consumo de estratos de la población mexicana con un mayor poder





La Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A.C.

Invita al

XLVI Congreso Nacional e Internacional de Buiatría VERACRUZ

28 al 30 agosto 2025

Boca del Río



WORLD TRADE CENTER® VERACRUZ

Bv. Adolfo Ruíz Cortines No. 3497
Col. Ylang Ylang,
Boca del Río, Ver.



POR AMOR A VERACRUZ

Evento Avalado por:



Costos

	Pago antes del 30 de junio de 2025	Durante el evento
Conferenciante	\$1,000	
Estudiante	\$1,200	\$1,500
Ganadero	\$1,200	\$1,500
Profesionista	\$1,700	\$2,000



Con el apoyo de:



GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ 2024 - 2030

SECTUR



Informes en:

Av. Canal de Miramontes 1866 Bis PH.
Col. Campestre Churubusco. Coyoacán, CDMX

Tel: 5590485995
ammv**e**b@yahoo.com
[www.ammv**e**b.com](http://www.ammveb.com)

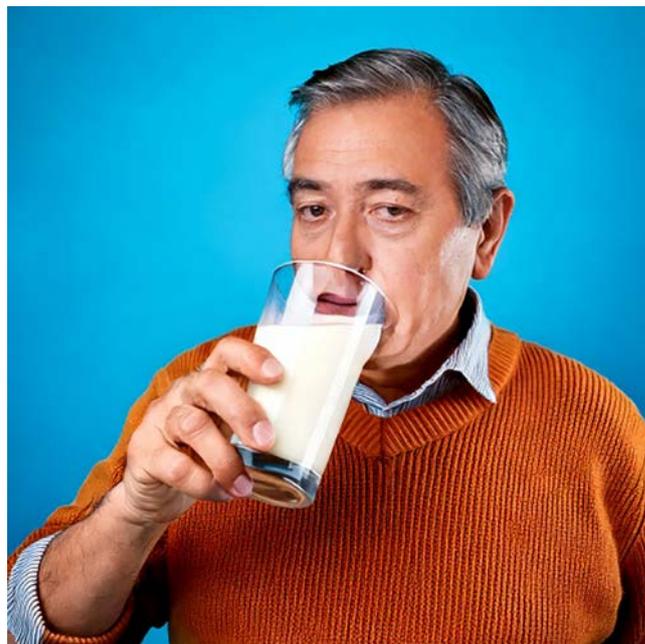
Descarga Convocatoria trabajos libres



de compra. Se estimó que en 2024 se importaría alrededor del 27 por ciento del 100 por ciento del queso consumido nacional. Por otro lado, la leche descremada en polvo en el país es utilizada por los hoteles, restaurantes y por Liconsa, y también la leche descremada en polvo es una de las principales mercancías exportadas por EU hacia México (Alvarez *et al.*, 2023).

El tema de consumo de mercancías lácteas es complicado en el país, ya que este consumo se encuentra polarizado, lo que se demuestra por el acceso que registran los diferentes estratos socioeconómicos. De los 28'634,404 hogares registrados en el país en 2022, el primer decil (el decil de los ingresos más bajos) gastó en promedio 882.90 pesos en satisfactores lácteos por trimestre y el gasto va aumentando paulatinamente hasta colocarse en 2'239.20 pesos en el decil diez (estrato de ingresos más altos), con un promedio de aproximadamente 1,400.00 pesos de gastos en mercancías lácteas por trimestre a nivel nacional. Con respecto a los patrones de consumo, se puede indicar que en el decil I (uno) se consumen fórmulas lácteas y quesos genéricos, que no garantizan ni el mejor contenido ni la máxima calidad, aunque la leche que se adquiere vía Liconsa puede contrarrestar, hasta cierto punto, esta situación. Por otra parte, los consumidores de los mayores ingresos (mayores deciles) demandan leches enriquecidas, yogures y quesos finos, que una parte de éstos son de importación. Aunque se indica que esta última tendencia no es lineal, ya que no solamente influye el poder de compra, además el comportamiento de los mercados regionales y aspectos culturales. Asimismo, en ciertos nichos de mercado, donde en su mayoría son jóvenes y con un alto poder de compra, está cambiando el consumo de satisfactores lácteos por fórmulas con materias primas como proteínas vegetales de arroz, avena y almendra (Álvarez *et al.*, 2023).

Bajo este contexto la contribución del Sistema Productivo de Lácteos, en el país, a la soberanía nacional y a la seguridad alimentaria, está entre dicho, siempre tomando en cuenta el esfuerzo realizado por Liconsa, aunque su impacto positivo es limitado (Álvarez *et al.*, 2023). La intervención del gobierno sigue siendo limitada bajo la perspectiva presupuestal y estratégica.



Una variable de importancia que contribuye a dinamizar el consumo de mercancías lácteas en el país son las remesas, como se describirá a continuación.

Las remesas en México.

En el primer trimestre del año 2025, las remesas en México sumaron la cifra de 14 mil 269 millones de dólares, cantidad que marcó un nuevo nivel histórico, ya que fue superior en 1.3 por ciento frente al observado en igual periodo de 2024, y este nivel histórico sin precedente se logró pese a la política migratoria y arancelaria del presidente estadounidense, Donald Trump (Alegría, 2025).

En el tercer mes de 2025, los envíos de billetes verdes fueron 5 mil 150 millones de dólares, y que ocurrió después que en febrero se reportó un flujo de 4 mil 494 millones de dólares (Alegría, 2025).

Se destaca que este mayor crecimiento de las remesas reportado en marzo de 2025 podría incidir en un mayor consumo de alimentos (incluyendo la leche y otros productos lácteos) en los hogares receptores. Los envíos de divisas (remesas) proporcionan una mayor capacidad de compra para las familias mexicanas (incluyendo los hogares pobres y vulnerables) (Alegría, 2025).

El flujo acumulado de billetes verdes que se enviaron al país en los últimos 12 meses, es decir, de abril de 2024 a marzo de 2025, fue de 64 mil 933 millones de dólares (Alegría, 2025).

La variable (remesas) se mantendrá con un desempeño clave para la economía mexicana, al ser esta variable uno de los principales motores de la demanda de alimentos y otros bienes (Alegría, 2025).

Sin embargo, no se descarta que por una posible desaceleración del Producto Interno Bruto (PIB) de EU, por la política arancelaria y migratoria, se generaría un impacto negativo en el volumen de remesas hacia México (Alegría, 2025).

Por otra parte, dos de cada tres dólares de remesas captadas por el país durante el primer trimestre de 2025 se concentraron en 10 de las 32 entidades federativas del país. Es decir, 66 por ciento de los billetes verdes enviados desde el extranjero (sobre todo de EU) se orientaron hacia una decena de estados, todos con un fuerte flujo migratorio (Carbajal, 2025).

De acuerdo a información del Banco de México (B. de M.), Michoacán, Jalisco, Guanajuato, Chiapas, Ciudad de México, Estado de México, Oaxaca, Guerrero, Puebla y Veracruz recibieron, en conjunto, 9 mil 537 millones de dólares en transferencias. Esta cifra equivalió a dos tercios (66 por ciento) del total de 14 mil 269 millones de dólares que ingresaron a México en los primeros tres meses de 2025 (Carbajal, 2025).

La mayoría de estas entidades figuran entre los estados más pobres de México, y al interior de estos estados se encuentran algunos de los municipios con mayores índices de pobreza extrema, lo que a su vez los ha convertido en fuertes expulsores de migrantes (Carbajal, 2025).

Las remesas en su mayoría se gastan en alimentos, es así que se da la posibilidad de que consumidores con recursos monetarios escasos completen con las remesas mayores ingresos, y se podrán dar la oportunidad de adquirir una mayor cantidad de alimentos de primera necesidad como la leche y otros productos lácteos.

Entre las entidades mexicanas que más remesas reciben del exterior, Chiapas es la que más depende de estos recursos monetarios, dado que, de acuerdo con estimaciones del Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (Cemla) los billetes verdes enviados a Chiapas por los connacionales representaron hasta 15.9 por ciento de su PIB, un nivel elevado si se toma en cuenta que hace 10 años sólo equivalía a 2.3 por ciento (Carbajal, 2025).

Guerrero y Michoacán son otros estados altamente dependientes de las remesas, ya que estas transferencias equivalieron a 13.8 y 11.1 por ciento de su PIB, respectivamente, cuando hace una década solo equivalían 6.8 y 6.7 por ciento de su PIB, respectivamente (Carbajal, 2025).

Las remesas y su importancia en el Sistema de Producción Lechero de México.

La demanda de leche de vaca y derivados lácteos en el país depende o está en función de los precios de estas mercancías, de los precios de los bienes sustitutos y complementarios, del ingreso, de la calidad de los satisfactores lácteos, de la distribución y comercialización de la leche y sus derivados, de la promoción y publicidad de los satisfactores lácteos, del comportamiento de los mercados regionales y de aspectos culturales.

El ingreso es una variable de gran importancia en la demanda de leche y derivados. Son varias las fuentes de ingresos para los mexicanos, una de esas fuentes son las remesas provenientes del exterior.

Las remesas fortalecen el ingreso, sobre todo, de aquellos mexicanos que se ubican en los deciles más bajos, es así que estos mexicanos pobres y vulnerables presentan un mayor poder de compra para adquirir alimentos, incluyendo leche y derivados lácteos, por la captación de remesas.

Como se indicó en líneas anteriores, estados del país como Chiapas, Guerrero y Michoacán, son entidades con alta dependencia de las remesas, y es precisamente donde existe una considerable población pobre, y en algunos municipios de esos estados, población en extrema pobreza. Las remesas son un recurso de gran importancia que "alivian", hasta cierto punto, las fuertes carencias nutricionales de estas poblaciones.

Las remesas que apoyan los gastos de mercancías lácteas contribuyen a disminuir problemas de salud en los niños, niñas, adultos mayores, embarazadas, y en general en la población. Una nutrición saludable en la población vulnerable configura grupos sociales más sanos y productivos, y evita gastos médicos y hospitalarios cuantiosos.

Las remesas al ampliar en cantidad monetarias los ingresos de las poblaciones marginales, contri-

buyen a ampliar, hasta cierto punto, los mercados locales, estimulando la oferta de mercancías lácteas de la región.

Una de las variables que fortalecen el consumo privado, son los ingresos reales disponibles de la población, las remesas amplían los ingresos, y por lo tanto pueden ampliar el consumo privado, favoreciendo el crecimiento económico local, regional y hasta nacional.

En algunas localidades del país, parte de las remesas se han utilizado para mejorar la infraestructura de caminos, agilizando la conectividad de esas localidades con regiones de mayor crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, las ventas de productos lácteos de esas localidades tienden a aumentar, ya que, las mejoras de las vías de comunicación de los caminos determinan menores mermas de las mercancías lácteas y menores costos de transportación.

BIBLIOGRAFÍA.

- Álvarez, A., *et al.* (2023). Características y perspectivas del sistema productivo de lácteos en México: un análisis coyuntural. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*. Año 2023. Volumen 23. Número 46. Disponible en: <https://sociedadesruralesojs.xoc.uam.mx>
- Robledo, P. R., (2018). Producción de leche en México y su comercio de lácteos con países del APEC. UNAM. Disponible en: <https://ru.iiec.unam.mx>
- LICONSA., (2024). Consumo de leche en México. LICONSA S.A. de C.V. Disponible en: <https://www.gob.mx>
- Carbajal, B., (2025). Con arribo de Trump, miles de mexicanos en EU perdieron sus empleos. *La Jornada*. Año 41. Número 14655. Pp. 13. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx>
- Alegría, A., (2025). Remesas marcan máximo histórico pese a la política contra migrantes. *La Jornada*. Año 41. Número 14655. Pp. 13. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx>
- Carbajal, B., (2025). Remesas, vitales para Chiapas, Guerrero y Michoacán. *La Jornada*. Año 41. Número 14657. Pp. 17. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx>

MTRO. FRANCISCO ALEJANDRO ALONSO PESADO.
Ex profesor de Tiempo Completo de la UNAM – FMVZ. Jubilado.
Correo: falopesado@yahoo.com.mx

MTRA. ELIZABETH RODRÍGUEZ DE JESÚS.
Servicio profesional particular.
Correo: elizavet23@gmail.com

CONCLUSIONES

El Sistema Productivo de Lácteos es vital para el desarrollo socioeconómico del país, pero ha evolucionado bajo un modelo dual, en el cual el notable crecimiento y desarrollo de un grupo muy reducido de productores primarios, no se ha podido equilibrar con el escaso crecimiento y desarrollo productivo, logístico y tecnológico de la mayoría de los agentes económicos del sistema, lo que ha determinado una oferta primaria insuficiente, de grandes capas de ganaderos con ingresos monetarios limitados y con una enorme población de demandantes que no alcanzan niveles de nutrición de acuerdo a parámetros internacionales.

La participación de instituciones nacionales, como Liconsa, tampoco ha generado los suficientes elementos de coordinación entre los productores primarios de leche, y la de otros actores económicos del sistema en el país.

Los ganaderos mexicanos de bajos ingresos, se han beneficiado, hasta cierto punto, de los apoyos de Liconsa y, además, de cierto reforzamiento de la normatividad de las mercancías lácteas. Sin embargo, la intervención gubernamental sigue siendo limitada bajo la perspectiva presupuestal, así como estratégica.

Se requiere promocionar un modelo de producción primaria sustentable que disminuya la emisión de Gases de Efecto Invernadero y el deterioro de recursos edáficos e hídricos. De igual manera, se necesita de un reordenamiento regional de la producción láctea del país y su fomento en zonas con mayor potencial y con menores costos de producción y comercialización. Asimismo, de un mayor respeto al medio ambiente.

Los enormes montos de dólares provenientes de las remesas inyectadas a México por connacionales han apoyado el consumo de bienes lácteos de estratos de población de muy bajos ingresos. Las remesas han paliado, hasta cierto punto, el hambre en mexicanos ubicados en los niveles de pobreza y extrema pobreza. Una parte de las remesas han sido utilizadas, por algunas comunidades, en el mejoramiento de su infraestructura de caminos, determinando menores mermas de leche y de productos lácteos y disminuyendo costos de transportación. 

AMENA



Nutrición Animal:

Retos y oportunidades para
el desarrollo sostenible.

Dedicado al Dr. José Luis Romano Muñoz

7 al 10 de Octubre 2025
Hotel Barceló Guadalajara, Jalisco.



INOCUIDAD, CONSERVACIÓN Y EMPACADO DE CARNE DE BÚFALO DE AGUA: Demanda, mercado y cómo evaluar su autenticidad

ISABEL GUERRERO-LEGARRETA | ROSY GABRIELA CRUZ-MONTERROSA | FABIO NAPOLITANO+ | MARCELO DANIEL GHEZZI | EFRÉN RAMÍREZ-BRIBIESCA | DANIEL MOTA-ROJAS

INTRODUCCIÓN

La carne de búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) ha cobrado creciente interés a nivel mundial como una alternativa proteica de alto valor nutricional, especialmente en regiones de Asia, América Latina y algunos países europeos. Su perfil químico, composición lipídica favorable y características sensoriales la posicionan como un alimento funcional con potencial competitivo frente a otras carnes rojas. Sin embargo, como todo producto cárnico, la carne de búfalo enfrenta desafíos significativos relacionados con la inocuidad microbiológica, la conservación postmortem y la autenticidad del producto en los mercados.

Desde el punto de vista microbiológico, la carne es un medio propicio para el crecimiento de microorganismos alterantes y patógenos como *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria*

monocytogenes, *Salmonella spp.* y *Staphylococcus aureus*. Esta carga microbiana puede originarse en diversas etapas de la cadena productiva, desde el manejo en la unidad de producción hasta el procesamiento, empaque y comercialización. La situación se agrava cuando existen deficiencias higiénicas, contaminación cruzada y condiciones inadecuadas de transporte y refrigeración, lo que compromete la seguridad alimentaria del consumidor final.

A fin de mitigar el deterioro microbiológico y químico, diversas estrategias han sido propuestas. Entre ellas destacan el uso de soluciones antimicrobianas como el ácido láctico, la incorporación de antioxidantes naturales como el ácido carnósico, y la implementación de tecnologías de conservación y empackado que prolonguen la vida útil del producto sin afectar sus atributos sensoriales. No obstante, los estudios científicos que evalúan la eficacia de

los distintos sistemas de empaçado en la carne de búfalo fresca son escasos, representando una brecha de conocimiento relevante para el diseño de cadenas de suministro más eficientes y seguras.

Paralelamente, la autenticidad de la carne de búfalo ha emergido como una preocupación creciente. Prácticas fraudulentas como la adulteración con otras carnes de menor valor (como carne ovina o de ganado viejo) afectan tanto la confianza del consumidor como la transparencia del mercado. En respuesta, técnicas moleculares avanzadas como la proteómica, el análisis de péptidos específicos y la PCR basada en genes mitocondriales han sido desarrolladas para garantizar la trazabilidad y autenticidad de los productos cárnicos derivados del búfalo.

Además, a pesar del interés de ciertos nichos de mercado por este tipo de carne, la falta de infraestructura productiva consolidada, los bajos márgenes de ganancia en el eslabón primario, y la escasa implementación de tecnologías de valor agregado como el empaçado inteligente o la trazabilidad genética, limitan el aprovechamiento comercial de este recurso zoogenético.

En este contexto, el objetivo del presente artículo es analizar, desde una perspectiva integral, los principales aspectos relacionados con la inocuidad, la conservación postmortem, el empaçado y la autenticidad de la carne de búfalo de agua, con el fin de identificar oportunidades de mejora y proponer líneas de acción que fortalezcan su calidad, trazabilidad y competitividad en el mercado global.

INOCUIDAD, CONSERVACIÓN Y EMPACADO

La carne y los productos cárnicos se ubican entre los alimentos con mayor riesgo de descomposición por ser un medio idóneo para el crecimiento de microorganismos alterantes que pueden enmascarar la contaminación de la microbiota patógena, causante de enfermedades de origen alimentario a los consumidores. Los procesos de contaminación microbiana en la carne fresca se inician desde la unidad de producción, el transporte, los rastros o mataderos, el despiece y el envasado de la carne. La principal microbiota contaminante de la carne, independientemente de la especie animal de la cual provenga, son los que proceden de las vías intesti-

nales, respiratorias y la materia fecal, así como los propios de los rastros y sitios de procesamiento de la carne, tales como *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Brochothrix thermosphacta* (Aminzare, et al., 2016), *Clostridium spp.*, *Carnobacterium spp.*, *Leuconostoc carnosum*, *Leuconostoc gelidum*, *Lactobacillus sake*, *Lactobacillus curvatus*, y otros *lactobacilos atípicos* o no identificados, *Enterococcus spp.*, *Serratia liquifaciens*, *Hafnia spp.*, *Proteus spp.* y otras cepas de la familia *Enterobacteriaceae* (Hernández-Maceda et al., 2011; Aminzare et al., 2016). Para reducir la microbiota contaminante en las canales de búfalo se han implementado varios métodos, entre otros, la aplicación de soluciones de ácido láctico (2 a 4%), la cual reduce la carga de anaerobios sin demeritar los atributos sensoriales como sabor, olor y aceptabilidad general en la carne fresca (Manzoor et al., 2020).

La conservación y el empaçado de la carne de búfalo, como la de cualquier especie, es una prioridad que debe llevarse a cabo para mantener la inocuidad y una apariencia visual atractiva para el consumidor. En primera instancia, se evalúa el color y la apariencia en general, y éstas son percibidas cuando la carne está empaçada; después de retirar el empaque se evalúan las características como el olor, el sabor y la textura.

El perfil microbiológico de los productos cárnicos es uno de los criterios clave para determinar la calidad y la seguridad de los productos frescos. De aquí que los patógenos bacterianos identificados con mayor frecuencia en la carne o sus productos son *Salmonella sp.*, *Campylobacter*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* O157: H7. Otros patógenos que pueden desarrollarse en la carne son *Pseudomonas sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Bacillus cereus* y *Vibrio parahaemolyticus* (Biswas et al., 2008; Voloski et al., 2016). En la carne de búfalo de agua se han identificado y cuantificado bacterias coliformes, *Staphylococcus spp.* (Hamid et al., 2016) y *Campylobacter spp.*; la presencia de esta última puede deberse a una contaminación cruzada durante la evisceración y técnicas deficientes de higiene durante el despiece de las canales, deshuesado y transporte hacia pequeñas carnicerías, donde existen carnes de otras especies. *Campylobacter jejuni* es un patógeno con alta prevalencia en la carne

(Rahimi *et al.*, 2013) y para reducir su presencia se recomienda la vacunación y tratamientos antimicrobianos recomendados por la Organización Mundial de la Salud.

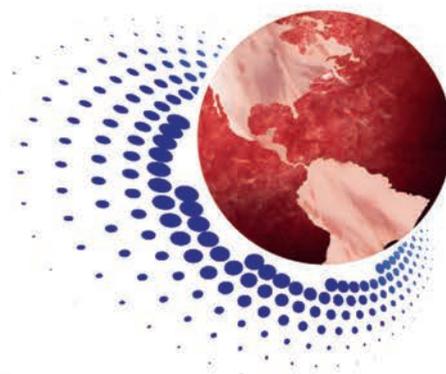
Las diarreas en humanos causadas por *Campylobacter spp.* en varios países asiáticos y latinoamericanos se atribuyen a las malas prácticas de producción y obtención, tanto de la carne de búfalo de agua, como la de res. En este sentido se hace necesario implementar prácticas o manuales de manejo higiénico apropiados para reducir o eliminar los riesgos de contaminación en la cadena alimentaria. Un estudio realizado en Irán con carne cruda (Rahimi *et al.*, 2013) evaluaron la resistencia antimicrobiana a *Campylobacter spp.* en muestras de camello, res y búfalo de agua. *Campylobacter jejuni* fue el microorganismo presente con la mayor frecuencia (77.4%), seguido de *Campylobacter coli* (22.6%). Otro riesgo latente para la población humana es la resistencia a los antibióticos de los microorganismos contaminantes de la carne. Rahimi *et al.*, (2013) indicaron, en este mismo estudio, que la resistencia a diferentes fármacos variaba en un rango comprendido entre el 26 al 87%.

En los países europeos, la carne de búfalo se considera como un "alimento alternativo" por sus buenas características nutricionales y de inocuidad. Los estudios realizados en la carne de búfalo se han enfocado en conservar la calidad comercial del producto y en determinar las mejores prácticas

durante su preparación culinaria. Juárez *et al.* (2010) evaluaron la influencia de tres métodos de cocción (cocción, asado y fritura) sobre la composición química y lipídica de la carne de búfalo. Todos los tratamientos redujeron la humedad y aumentaron el contenido de proteínas, cenizas y grasas. El aumento de la grasa fue mayor cuando la carne fue frita con aceite de oliva. El contenido de grasas saturadas disminuyó cuando se utilizó el aceite de oliva en la fritura, ya que este aceite es rico en ácido oleico (C18:1, ácido graso monoinsaturado). Además, la incorporación de aceite causó una disminución en el contenido de CLA. Sin embargo, tras la fritura, esta carne tuvo mayores concentraciones de ácidos grasos trans, los cuales están considerados como no saludables. Es por ello que su preparación culinaria a través de la fritura quizás sea el método menos adecuado para mantener la calidad nutritiva de la carne de búfalo. Sin embargo, desde un punto de vista químico, la fritura es el mejor método para evitar un incremento de las sustancias que provocan el enranciamiento.

Con respecto a la vida de anaquel (vida útil) de la carne de búfalo de agua, hasta la realización de esta revisión, no se encontraron investigaciones científicas que den cuenta de la vida de anaquel, en fresco, bajo diferentes tipos de empaque usados para su comercialización. No así en productos cárnicos que usan esta carne en su formulación (Sachindra *et al.*, 2005; Kandeepan *et al.*, 2011), ya que no hay estudios sobre la vida útil de la carne envasada, se





CONGRESO INTERNACIONAL DE LA CARNE

Expo Guadalajara, Guadalajara Jal.

26 y 27
JUNIO
2025

Expo Guadalajara,
Guadalajara Jal.



Organizan:



Con el apoyo de:



Sé parte del evento más importante de producción de carne en México

¡Regístrate ahora!
Visita el área de Expo
SIN COSTO



- ▶ Visita la exposición con **maquinaria, tecnología y soluciones** para tu negocio
- ▶ Encuentra **proveedores de carne** de la más alta calidad
- ▶ Participa en **talleres técnicos** para maximizar tu rentabilidad y ser más productivo
- ▶ **Enlázate con líderes** del sector pecuario
- ▶ Capacítate en un **ciclo de conferencias** con temas de actualidad



Patrocinador Diamante:



Patrocinador Platino:



Patrocinador Oro:



www.congresodelacarne.com



sugiere el desarrollo de estudios sobre empaque inteligentes que incrementen la vida de anaquel, evaluando la producción de aminos biogénicos.

Para disminuir el deterioro de la carne, independientemente de la especie de abasto, las investigaciones que se han llevado a cabo se han centrado en retardar la oxidación de los lípidos. Con este fin se ha aplicado el ácido carnósico (AC), procedente del romero (*Rosmarinus officinalis*). Este ácido inhibe la oxidación de lípidos en carne cruda o procesada de búfalo y pollo. Naveena *et al.* (2013) indicaron que la dosis de 22.5 mg/kg de AC es eficaz para inhibir la oxidación lipídica evitando la alteración del color durante la refrigeración. Desde un punto de vista industrial, los estudios de Tateo *et al.* (2007) indican que la carne de búfalo (razas europeas) es más apta para la congelación por periodos prolongados que las carnes de res. También Rey *et al.* (2011) mencionan que los productos cárnicos elaborados a partir de carne de búfalo (razas americanas) tienen una mayor aceptabilidad por el consumidor que los de res.

DEMANDA Y MERCADO

Los principales países productores de carne de búfalo en el mundo son la India (49%), Pakistán (25%) y China (10%) (Lantican *et al.*, 2017). En el caso del continente americano, Brasil, Venezuela, Colombia, Costa Rica, Cuba y México han mostrado un interés creciente en la cría de búfalos en los últimos 15 años. Los productores atribuyen el incremento en la crianza de los búfalos a sus capacidades adaptativas en condiciones edafo-climáticas que son adversas a las requeridas por los bovinos y otros rumiantes. Sin embargo, si se requiere la producción de carne de calidad competitiva con la de otras especies, a los búfalos se le deben suministrar forrajes y cereales de buena calidad que cubran sus requerimientos nutricionales y, con ello, obtener el máximo vigor genético en las ganancias de peso. Sin embargo, los estudios de viabilidad económica, para la producción de carne bufalina, son limitados y hay poca infraestructura pecuaria consolidada que realice estudios de mercado en la leche y carne de búfalo a nivel mundial (Bertoni *et al.*, 2019a,b; 2020; Guerrero Legarreta *et al.*, 2019a,b,c,d,e; Monterrosa *et al.*, 2020; Guerrero Legarreta *et al.*, 2020; Napolitano *et al.*, 2013; 2018; 2019a,b,c; 2020; 2022a,b). Un

ejemplo de integración en la cadena productiva y la factibilidad económica de la carne de búfalo en Filipinas ha sido analizado por Lantican *et al.* (2017).

La cadena de valor de la carne está constituida por 7 eslabones participativos, estos son: a) los proveedores de insumos, b) los ganaderos, c) los agentes técnicos y administrativos, d) los comerciantes del ganado, e) los distribuidores de la carne, mayoristas y minoristas, f) los procesadores de carne en mayoreo y g) los procesadores de carne en menudeo.

Los resultados del análisis de costos y rendimiento en las granjas evaluadas en Filipinas indican ingresos netos positivos a los ganaderos, principalmente por la venta de búfalos. Pero los mayores egresos son por alimentación y mano de obra. Sin embargo, la mejor ganancia financiera por cada kilogramo de carne de búfalo en fresco fue de 60% para los comerciantes minoristas, en comparación con los ganaderos, en donde fue del 15%. En el caso de la carne procesada por empresas como la existente en Filipinas (TAPA), éstas tuvieron ganancias de un 50-60%, mientras que para los minoristas sólo fue del 30% (Lantican *et al.*, 2017). Además, se destaca que los ganaderos tienen menores ganancias y las limitaciones para ello están relacionadas con el costo de los forrajes y concentrados, problemas de suministro de agua, falta de tecnologías en los engordes (feedlot), deficiente mejoramiento genético, problemas de fertilidad, falta de apoyos crediticios, limitaciones de consultores o expertos, irregularidad del suministro de carne a los comerciantes minoristas, pobre implementación de tecnologías para el empaque y etiquetado de la carne, así como una deficiente promoción de la carne (Lantican *et al.* 2017). Sin embargo, faltan estudios similares para conocer si uno de los factores que podrían incrementar la aceptación y el consumo de la carne de búfalo debería ser el incremento en los apoyos gubernamentales o privados destinados a la producción primaria, debido a la creciente demanda de los países altamente consumidores (Bertoni *et al.*, 2019a,b; 2020a,b; 2022a,b).

Otro factor limitante para la adquisición de la carne de búfalo es el precio de mercado. En el caso de Europa y América Latina, la carne de búfalo se comercializa en lugares focalizados, donde el turismo o un núcleo de la sociedad de nivel económico medio a alto, tiene capacidad de adquirirla. Generalmen-

te, el precio de la carne de búfalo varía entre un 5 hasta un 20% más que la carne de res. Al respecto, un estudio de factibilidad en búfalos en pastoreo en América Latina, realizado por Díaz-Gutiérrez *et al.* (2009) en el cual se aplicó la metodología de presupuesto de capital, flujos de caja nominales, indicadores de rentabilidad financiera con tasa interna de retorno, valor actual neto, relación costo/beneficio, y período de recuperación de la inversión, concluyeron que el sistema de producción de búfalo evaluado no resultó rentable para el productor. Estos investigadores sugieren implementar programas de mejoramiento genético de los animales y factibilidades amplias de mercado en la leche y carne, que originen una demanda de los productos de búfalo e incrementen el retorno de inversión.

AUTENTICIDAD: TÉCNICAS MOLECULARES EN LA CARNE

Actualmente, el consumo de carne de búfalo se centra en los países asiáticos, mientras que, en Europa, la mayoría de la carne consumida es importada de terceros países. A pesar de su creciente consumo, este producto es también susceptible de ser adulterado, al igual que otros productos de alto valor económico, ya sea mediante sustitución, por agregación o por suplantación de etiquetas. Por ejemplo, en la India, la carne de búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) a menudo se adultera con carne de ovejas, debido a su menor costo y fácil disponibilidad. Aunque también la carne de ganado *Bos indicus* es adulterada con la carne de búfalo para adquirir mejor precio durante la exportación (Mane *et al.*, 2012). Bajo esta premisa se han realizado diferentes estudios con el propósito de implementar técnicas moleculares que identifiquen la adulteración de la carne de res o de búfalo de agua. La carne de búfalo asiática es de buena a regular calidad, debido a que, siendo animales no genéticamente seleccionados, sus características dependen más del sistema de producción o del tipo de animales destinados a la matanza (búfalos emaciados, enfermos o longevos). Este es el tipo de carne que se utiliza para adulterar la carne de res fresca o procesada (Hamid *et al.*, 2017).

Ante este tipo de fraudes, se han empleado técnicas modernas como la proteómica que utiliza biomarcadores peptídicos específicos que son

capaces de proporcionar información sobre las especies animales contenidas o mezcladas en la carne (Kiran *et al.*, 2016). Otros estudios han reportado detecciones menores al 1% de carne usada como adulterante a través de la separación de proteínas en forma líquida. En estas metodologías se usa como un factor determinante el valor de pH isoeléctrico de las proteínas, utilizando para ello electroforesis OFFGEL e identificación de proteínas por cromatografía líquida-espectrometría de masas en tándem (LC-MS / MS) (Sentandreu y Sentandreu, 2014). El método utiliza péptidos específicos de la especie, derivados de la cadena ligera de miosina 1 y la cadena ligera de miosina 2 para la detección de la carne de búfalo. La técnica proteómica acoplada con electroforesis OFFGEL está asociada a los métodos basados en la detección de ADN. De hecho, la técnica de PCR- polimerasa se ha desarrollado con las técnicas de amplificación aleatoria de ADN polimórfico (RAPD-PCR), (Wang *et al.*, 2019), polimorfismo de longitud de fragmento de restricción de PCR (PCR-RFLP), (Girish *et al.*, 2013) y un primer específico para búfalo con la estructura: Forward: 5'CTG CAA CCATCA ACA CAC CTA AC 3'; Reverse: 5'CGG CCA TAG CTG AGT CCA AG 3', basado en el Gen mitocondrial de ADN - bucle D para la amplificación del ADN en muestras de las razas de búfalos Murrah, Toda, Panderpuri, Badawari, Surati y Nili-Ravi (Mane *et al.*, 2012).

Como la evidencia señala, hay gran avance en la determinación del genoma de búfalo y su uso también puede representar una herramienta diagnóstica a futuro, indicando la calidad y autenticidad en la carne proveniente de la cría de búfalos jóvenes que pueden alcanzar su máximo desarrollo a corto tiempo.

CONCLUSIONES

La carne de búfalo de agua representa una oportunidad estratégica para diversificar la oferta cárnica en el mercado, con beneficios potenciales tanto para los consumidores como para los productores. No obstante, su producción, procesamiento y comercialización plantean retos importantes que requieren una visión integral. Es decir, para lograr una cadena productiva sólida, rentable y segura, es necesario trabajar de manera conjunta desde distintos frentes:



el manejo zootécnico, la nutrición animal, la tecnología de alimentos, la salud pública, y la innovación en sistemas de trazabilidad y control de calidad.

Uno de los aspectos clave para mejorar la competitividad de esta carne es comprender a fondo las necesidades nutricionales del búfalo y diseñar dietas específicas que no solo garanticen el bienestar animal y el rendimiento productivo, sino que también optimicen la calidad de la carne, especialmente en lo que respecta a su composición en proteínas, grasa intramuscular y propiedades fisicoquímicas que inciden en la textura, sabor y conservación.

Además, resulta fundamental identificar cuál es el sistema de producción más adecuado para cada región, considerando variables como clima, disponibilidad de forrajes, recursos tecnológicos y acceso a los mercados. La eficiencia en este punto puede marcar la diferencia entre una producción sustentable y una cadena poco rentable o insostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- Para mayores detalles de éste y otros temas en búfalos de agua, consulte de manera gratuita los 47 capítulos y más de 1300 páginas de la 5ta. edición del libro “El búfalo de agua en las Américas: comportamiento y productividad”. Editorial BM Editores. Mota-Rojas y Napolitano *et al.*, (2024). <https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Mota-Rojas/publications>

Isabel Guerrero-Legarreta

Departamento de Biotecnología. Profesora distinguida y emérita. Ciencia de los Alimentos. Universidad Autónoma Metropolitana. UAM-I. Ciudad de México. México.

Rosy Gabriela Cruz-Monterrosa

Departamento de Ciencias de la Alimentación. Universidad Autónoma Metropolitana. UAM-L. Lerma. México.

Fabio Napolitano

Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi della Basilicata, Potenza, Italia.

Marcelo Daniel Ghezzi

Área Bienestar Animal-Producción Bovinos-Bufalinos. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Efrén Ramírez-Bribiesca

Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados, Texcoco, México.

Daniel Mota-Rojas

Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana. UAM-X. Ciudad de México. México.

Por otro lado, la carne de búfalo -como cualquier otro alimento de origen animal- está sujeta a riesgos microbiológicos y físicos si no se conservan condiciones óptimas de refrigeración, higiene y empaque. Por ello, es prioritario promover el uso de tecnologías de conservación que prolonguen la vida útil del producto sin comprometer su inocuidad ni su calidad nutricional. El uso de métodos de envasado adecuados, como el envasado al vacío o en atmósferas modificadas, contribuye a reducir la proliferación de bacterias patógenas y garantiza que el consumidor reciba un producto seguro.

A esto se suma la necesidad de proteger la autenticidad del producto. La implementación de métodos moleculares o espectroscópicos para detectar adulteraciones y fraudes en la carne de búfalo debe ser una prioridad, ya que estas prácticas no solo engañan al consumidor, sino que pueden implicar riesgos sanitarios y deteriorar la confianza en el mercado.

En conjunto, estos desafíos no deben verse como barreras, sino como oportunidades para desarrollar una industria de la carne de búfalo más moderna, segura, sustentable y orientada a las necesidades del consumidor actual. El trabajo conjunto entre productores, investigadores, tecnólogos de alimentos y autoridades sanitarias será clave para posicionar a la carne de búfalo como una alternativa de calidad en el mercado nacional e internacional. Promover buenas prácticas desde el campo hasta la mesa no solo mejorará la rentabilidad del sector, sino también la seguridad alimentaria, la salud pública y la satisfacción del consumidor final. 

EXPO+CONFERENCIAS+TALLERES

Dairy Summit

INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA LÁCTEA



SCAN ME

Centro de Convenciones,
Aguascalientes, Ags., MX
12-13 Y 14 Noviembre 2025.

www.dairysummit.org
info@dairysummit.org



Tel: +52 449 1455262



@DairySummitMx

Invitan:



FEPALE
Federación
Panamericana
de Lechería

Think  Dairy
brought to you by U.S. Dairy Export Council

INCALEC
Instituto de la Carne y de la Leche A.C.





LECHE DE BÚFALA DE AGUA: Constituyentes químicos y características físicas

CÉSAR LÁZARO DE LA TORRE | ISABEL GUERRERO-LEGARRETA | IFABIO NAPOLITANO | IDANIEL MOTA-ROJAS | IALDO BERTONI | IROSY G. CRUZ MONTERROSA

INTRODUCCIÓN

La leche de búfala (*Bubalus bubalis*) ha cobrado creciente interés a nivel internacional por sus singulares características fisicoquímicas, que la diferencian marcadamente de la leche bovina del género *Bos*. Con un perfil nutricional más concentrado y propiedades tecnofuncionales superiores, esta leche destaca por su alto contenido de materia seca, grasas, proteínas, calcio y compuestos bioactivos como el ácido linoleico conjugado (CLA), al tiempo que presenta niveles reducidos de colesterol. Estas cualidades no solo incrementan su valor nutricional, sino que la convierten en una materia prima especialmente apta para la elaboración de productos lácteos de alto rendimiento, como el queso mozzarella. A pesar de su potencial, el conocimiento general sobre sus propiedades sigue siendo limitado en muchos países productores de América Latina, lo que restringe su consumo más allá del ámbito local. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo compilar y analizar la

información científica disponible sobre la composición físicoquímica de la leche de búfala, con especial énfasis en estudios publicados durante la última década, para contribuir a su mejor aprovechamiento y valorización en la industria alimentaria.

Entre sus componentes químicos más relevantes se encuentran el agua, las grasas, las proteínas, los carbohidratos, los minerales y las vitaminas. En cuanto a sus propiedades físicas, destacan la viscosidad, el punto de congelación y la gravedad específica. Cabe señalar que estas características pueden verse influenciadas por múltiples factores, como el sistema de crianza, la genética, el clima y la alimentación (Napolitano *et al.*, 2013; 2019; 2020a,b,c,d)

Además, algunos de estos parámetros son empleados como indicadores de control, lo que permite evaluar y garantizar la calidad de la leche de búfala.

La composición de la leche ayuda a entender su valor nutricional, su aptitud para ser utilizado en la elaboración de derivados e, inclusive, para la verificación de la calidad. En el caso de la leche de búfala de agua, se puede decir que presenta diferencias cuando se compara con la leche de vaca (término general para la leche de vaca doméstica del género *Bos*) (Napolitano *et al.*, 2021; 2022a,b,c). Las características fisicoquímicas y sensoriales de la leche de búfala permiten reconocerla fácilmente de la leche producida por otras especies. Presenta un sabor ligeramente dulce y un color más blanquecino (ausencia de β -caroteno) que la leche de vaca.

Otra característica importante es que posee menos agua y más materia seca que la vaca (*Bos*), esto hace que los componentes como grasa, proteína, lactosa y sólidos totales se encuentren en un porcentaje mayor, lo que hace que tenga mejor desempeño cuando se usa para elaborar derivados lácteos (Oliveira *et al.*, 2009). Es así como con apenas 5 litros de leche de búfala de agua se puede obtener 1 kg de queso mozzarella de alta calidad (Teixeira *et al.*, 2005). Algunas de estas características sumadas a su elevada cantidad

de vitamina A y reducido contenido de colesterol la hacen factible como materia prima ventajosa para la elaboración de algunos derivados lácteos ya que tendrían un mejor rendimiento. Además, debido a que posee 58% más calcio, 35% más proteínas y 20% menos colesterol que la leche de vaca, se considera como un producto que aporta nutrientes (Abd El-Salam y El-Shibiny, 2011; Zava y Sansinena, 2017).

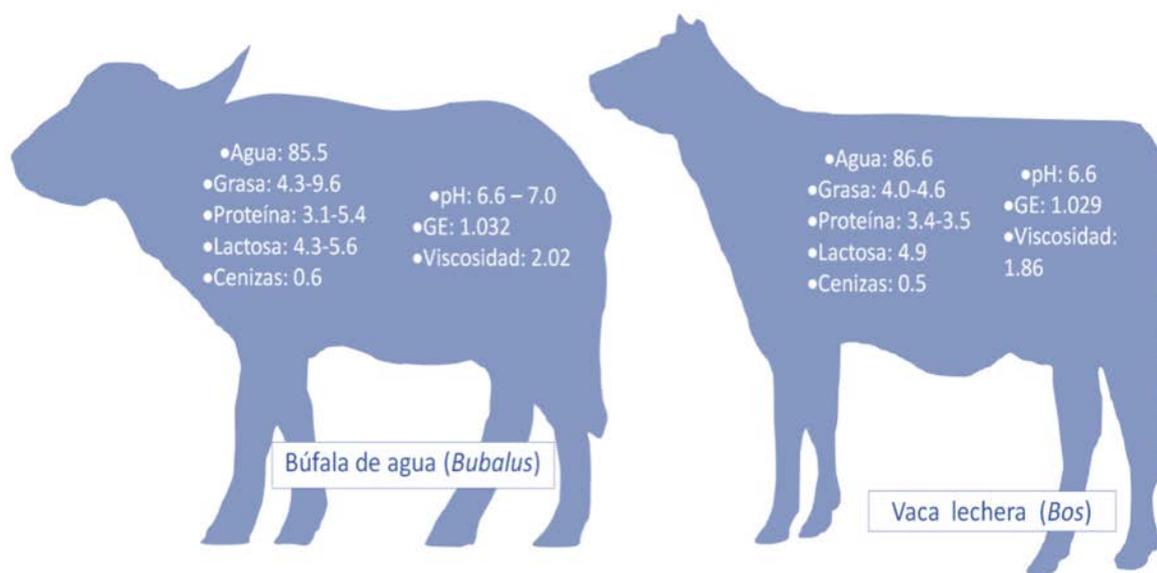
Los altos niveles de sólidos en la leche de búfala no solo la hacen ideal para su procesamiento y transformación en derivados lácteos, también economizan ciertos procesos tecnológicos. Así, al elaborar yogurt o queso no es necesario adicionar proteínas lácteas o agentes gelificantes para obtener un producto espeso o cremoso.

Por estos motivos los productores de lácteos prefieren usar leche de búfala para obtener alimentos como el queso mozzarella (Ahmad *et al.*, 2013). A continuación, presentamos algunas de estas propiedades, resaltando la información de la que se dispone en diversas partes del mundo y comparándola con la leche de vaca doméstica del género *Bos* (Guerrero Legarreta *et al.*, 2019; Napolitano *et al.*, 2020a,b,c,d).



Figura 1. Comparación de las propiedades físico-químicas de la leche de búfala¹ Vs. la leche de vaca². Valore de agua, grasa, proteína, lactosa y cenizas expresadas en porcentaje (%); GE (Gravedad específica tomada a 20°C); valor de viscosidad expresada centipoise (cP).

¹Referencias tomadas de cuadros 1 y 2. ²Referencias de Kailasapathy (2016) y Mucchetti y Zambrini (2017).



CONSTITUYENTES QUÍMICOS

Comparado con la leche de bovino del género *Bos*, la leche de búfala de agua se destaca por su alto nivel de grasa, proteínas y lactosa. Es interesante ver que las variaciones en los constituyentes químicos entre los diversos países (Figura 1).

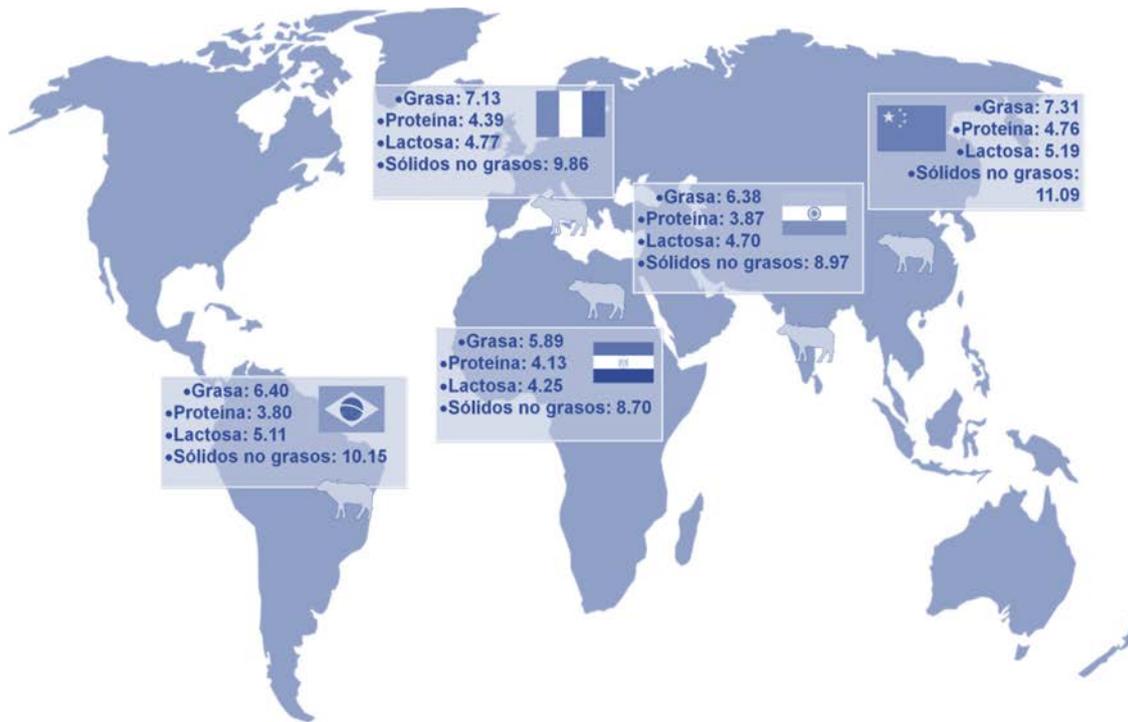
Según Murtaza *et al.* (2017) a nivel mundial la crianza de búfalos se centraliza en India; sin embargo, países como Italia y Brasil también cuentan con una producción significativa en Europa y América, respectivamente (Figura 2). Es en América donde se ha desarrollado centros de producción lechero en diversos países como Brasil, Argentina y Colombia; sin embargo, la leche de búfala y sus derivados aún no gozan de la preferencia del consumidor, muchas veces por el desconocimiento de los beneficios nutricionales, por el hecho de la resistencia a probar productos nuevos, o simplemente porque la mayoría de los consumidores no cuentan con acceso a estos productos, limitándose a un consumo local (Silva *et al.*, 2019). A lo largo de los años se ha realizado una serie de investigaciones destinados a dar a conocer la composición fisicoquímica de la leche de búfala.

En los cuadros 1 y 2 se muestra la variación entre 2011 y 2020 en las concentraciones de los componentes. Esto se puede explicar debido a que existen múltiples factores que pueden influenciar la composición de la leche, como el medio ambiente, la forma de crianza, la genética, y la alimentación, entre otros. Para citar un ejemplo, Johansson *et al.* (2019) observaron semanalmente un incremento en el pH (0.9%), la lactosa (2.3%) y la α -lactoglobulina (4.3%) y una reducción de las proteínas (5.6%) las primeras seis semanas post-parto en búfalas criadas en Suecia, esto debe ser tomado en cuenta durante el procesamiento de los diferentes productos derivados para garantizar una adecuada utilización de la leche. A continuación, se mencionará algunos datos de los componentes más importantes, tomando como base el promedio de los valores presentados en los cuadros 1 y 2.

Agua

El agua es el mayor componente de la leche de búfala (85.5%), en este medio están dispersos los constituyentes de la leche; sin embargo, cuando es comparada con la leche bovina (86.6%) se nota

Figura 2. Variación de los principales componentes químicos de la leche de búfalo de agua en Brasil (Sales *et al.*, 2018), China (Zhou *et al.*, 2018), Egipto (Elshaghabee *et al.*, 2017), India (Yoganandi *et al.*, 2014b) e Italia (Pasquini *et al.*, 2018). Valores expresados en porcentaje (%).



un menor porcentaje de agua. Esto indica que la leche de búfalo contiene mayor cantidad de sólidos totales. La remoción del agua de la leche para la elaboración de derivados lácteos concentrados

o secos incrementa el tiempo de conservación de este producto; de forma similar en la elaboración del queso, parte del agua de la leche es removida quedándose en el suero (Kailasapathy, 2016).

Cuadro 1. Composición físico-química de la leche de búfalo entre los años 2011 y 2015*

	2011	2012	2013	2014	2015
Agua (%)	ND	ND	ND	86.5	ND
Grasa (%)	6.6-8.8	6.6-8.0	7.0	4.3-5.4	6.2-7.7
Lactosa (%)	4.5-5.2	4.5-4.7	4.2	4.3-4.8	5.0-5.6
Proteínas totales (%)	3.8-4.5	4.6-5.4	4.4	3.1-4.2	4.1-4.5
Caseína (%)	ND	ND	ND	ND	ND
Sólidos totales (%)	16.3-21.3	16.4-18.5	16.4	12.5-15.4	16.2-17.2
Cenizas (%)	0.7-0.9	0.9	0.7	ND	ND
Ca (mg/100g)	ND	102.1-205.9	ND	ND	97-121
Densidad (15°C)	ND	ND	ND	1.029	ND
pH	ND	6.8-7.0	6.6	6.7	ND

*Referencias usadas por año: 2011 (Abd El-Salam y El-Shibiny, 2011), 2012 (Han *et al.*, 2012), 2013 (Gürler *et al.*, 2013), 2014 (Lima *et al.*, 2014; Pignata *et al.*, 2014), 2015 (Hamad, 2015; Vidu *et al.*, 2015).

Producción Sustentable de Búfalo de Agua

Enfoques en zootecnia, obstetricia y lactancia

EDITORES PRINCIPALES

1^a Edición

DIRECTOR EDITORIAL

Prof. Dr. Agustín Orihuela (México)

Postdoctorado de la Universidad de California, Davis Estados Unidos, en Comportamiento Animal. Profesor titular de las cátedras de Bienestar Animal y de Comportamiento Animal. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. Es autor de más de 170 artículos científicos consignados en SCOPUS con 2700 citas y un h-index de 26.

Conferencista y revisor internacional de artículos científicos en diversas editoriales internacionales. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONAHCYT en México (**Investigador Nacional Emérito**). Editor del libro "El búfalo de agua en las Américas, en sus cinco ediciones (2017, 2019, 2020, 2022 y 2024). Autor destacado en el libro "Biotechnological Applications in Buffalo Research", editorial Springer (**Alemania**).



DIRECTOR EDITORIAL

Prof. Dr. Daniel Mota-Rojas (México)

Profesor Investigador de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana (**México**). Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias y de la Academia Veterinaria Mexicana.

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONAHCYT en México desde el 2005.

Miembro de Comités Editoriales en las revistas: "CABI Reviews", de la editorial **CABI, UK**; de la revista "**Journal of Buffalo Science**" de LifeScience Global (**Canadá**); y de las revistas "Animals" y "Veterinary Sciences" de la editorial MDPI (**Suiza**).

Editor Asociado de las revistas "Frontiers in Veterinary Science" y Editor Asociado de la revista "Frontiers in Comparative Psychology", (**Suiza**).

Es autor de más de 270 artículos científicos consignados en SCOPUS con más de 5000 citas y un h-index de 37.

Editor en Jefe del libro en inglés titulado: "*Water Buffalo Welfare, Strategies to Improve Health, Behavior, Productivity, and Food Quality and Safety*", Editorial MDPI. (**Suiza**) y Editor en Jefe del Libro "Bienestar animal" Editorial Elsevier (**España**) en sus cuatro ediciones. Además, ha contribuido como coautor en tres destacados libros: 1) "The Water Buffalo (*Bubalus bubalis*)" editorial MDPI (**Suiza**), 2) "Biotechnological Applications in Buffalo Research", editorial Springer (**Alemania**) y 3) "Behavior and Heat Stress" editorial Frontiers, (**Suiza**).

Editor de los libros "*El búfalo de agua en Latinoamérica, hallazgos recientes*", y "*El búfalo de agua en la Américas: comportamiento y productividad*" en sus cinco ediciones previas.

DIRECTOR EDITORIAL

Prof. Dr. Fabio Napolitano (Italia)

Profesor investigador. Escuela de Ciencia Agrícola, Forestal, Alimentaria y Ambiental (SAFE), Università degli Studi della Basilicata (UNIBAS). **Italia**.

Doctorado en Ciencias de la Producción Animal en el área Bienestar de los Animales Domésticos. Comisionado del Doctorado en Ciencias Agrícolas (STAFSA) en la UNIBAS en donde dirigió la línea de investigación: Bienestar de los Animales Domésticos y Calidad de los Productos. Docente de Posgrado, impartió los cursos de Producción Animal Sustentable y Producción Orgánica y Bienestar Animal. Fue integrante del grupo de trabajo del bienestar de las ovejas de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).

Es autor de más de 170 artículos científicos consignados en SCOPUS con 4500 citas y un h-index de 37. Fue editor en Jefe de la revista "**Journal of Buffalo Science**" Lifescience Global, **Canadá**. Experto en ciencia del comportamiento, alimentación y bienestar de pequeños y grandes ruminantes con énfasis en búfalo de agua. Editor de los libros "*El búfalo de agua en Latinoamérica, hallazgos recientes*", y "*El búfalo de agua en la Américas: comportamiento y productividad*" en sus cinco ediciones previas.



1^{a.}
edición

Producción Sustentable de Búfalo de Agua

Enfoques en Zootecnia, Obstetricia y Lactancia



- Daniel Mota Rojas • Agustín Orihuela • Fabio Napolitano
- Ada Braghieri • Marcelo Ghezzi • Ana C. Strappini • Andrea Bragaglio
- Isabel Guerrero Legarreta • Alfonso Chay Canul • Adolfo Álvarez Macías
- Alfredo M.F. Pereira • Julio Martínez Burnes • Danilda Hufana Duran • Adriana Domínguez

Editores

Cuadro 2. Composición físico-química de la leche de búfala entre los años 2016 y 2020*

	2016	2017	2018	2019	2020
Agua (%)	ND	84.5	ND	ND	85.6
Grasa (%)	6.0-7.2	6.0-9.6	5.7-7.1	6.6-7.5	6.0 - 6.4
Lactosa (%)	4.8-5.2	4.9-5.0	4.8-5.2	4.4-5.2	4.2-5.4
Proteínas totales (%)	4.2-4.9	4.0-4.6	3.5-4.4	4.1-5.4	2.8-4.6
Caseína (%)	3.6	2.8-4.2	2.7-3.3	3.3-4.5	ND
Sólidos totales (%)	ND	9.9-16.0	15.6	ND	14.4-16.6
Cenizas (%)	ND	0.8	ND	ND	ND
Ca (mg/100g)	70-191	180-240	ND	157-166	ND
Densidad (15°C)	1.029	1.031-1.034	1.031-1.035	ND	1.014-1.037
pH	ND	6.6-6.8	6.3-6.9	6.4-6.9	ND

*Referencias usadas por año: 2016 (Alichanidis *et al.*, 2016; Sahin y Ulutas, 2016), 2017 (Bailone *et al.*, 2017; Zava y Sansinena, 2017), 2018 (Pasquini *et al.*, 2018; Sales *et al.*, 2018), 2019 (Johansson *et al.*, 2019) y 2020 (Becskei *et al.*, 2020; Regmi *et al.*, 2020).

Grasa

La grasa, la cual está en concentraciones de entre 4.3-9.6% en la leche de búfala, es el constituyente que presenta un mayor valor económico ya que es utilizada en la elaboración de derivados como el queso. Teixeira *et al.* (2005) mencionaron que, debido a que la leche de búfala contiene un alto nivel de grasa, son necesarios apenas 14 litros de leche para producir 1 kg de mantequilla, mientras que para obtener la misma cantidad con leche de vaca se necesitan 20 litros. La cantidad y tipo de lípidos contribuye con un sabor característico de la leche de búfala. Debido a que contiene una variedad de triglicéridos y poca cantidad de sustancias liposolubles como colesterol, vitamina A, D y α -tocoferol, presenta un sabor único que es preferido en países como la India (Zava y Sansinena, 2017). En una recopilación de Bilal *et al.* (2006) se puede comprobar que la leche de búfala tiene menor cantidad de colesterol (8 mg/100 mg) cuando se compararon con leche bovina, caprina y ovina (14, 11 y 10 mg/100 mg, respectivamente).

Estudios realizados por Zava y Sansinena (2017) reportan que la leche de búfala es rica en ácido butírico y ácidos grasos de cadena larga como el palmítico y esteárico. Estas características le confieren resistencia a la oxidación. Por

Figura 3. A pesar de tener mayor contenido de sólidos grasos, las concentraciones de fosfolípidos y de colesterol de la leche de búfala son 40% más bajas que la de vaca del género *Bos* (López Alvarez, 2013).



otro lado, Vidu *et al.* (2015) encontraron que los ácidos palmítico y oleico eran los más abundantes. Pignata *et al.* (2014) encontraron que los ácidos oleico, mirístico y esteárico son los más abundantes. Otro atributo que se puede resaltar es

que la leche de búfalo es rica en ácido linoleico conjugado (CLA, por sus siglas en inglés) el cual pertenece al grupo de ácidos grasos polinsaturados (PUFA, por sus siglas en inglés) los cuales son benéficos para la salud humana, ya que se les atribuyen efectos antiadipogénicos, antidiabéticos, anticarcinogénicos y propiedades antiateroesclerosis (Han *et al.*, 2012).

En diversas investigaciones se evidenciaron variaciones en los valores físicoquímicos debido principalmente a los diferentes sistemas de crianza, época del año y tipo de alimentación. Un ejemplo es reportado por Santillo *et al.* (2016), quienes observaron un incremento del ácido linoléico debido a la adición de linaza en la dieta de las búfalas. Por otro lado, Oliveira *et al.* (2009), encontraron que la adición de aceite de soya en la dieta de búfalas incremento el porcentaje de grasa de 8.7% a 9.4% y casi doblaron los valores de CLA.

A pesar de los altos niveles de grasa en la leche de búfala, esto no necesariamente es una condición deseable para la elaboración de algunos productos. Akgun *et al.* (2016) determinaron que una cantidad de 3% de grasa en la leche de búfala es la más adecuada para la elaboración de yogurt para que sea aceptado por los consumidores, debido a esto es necesario estandarizar la cantidad de grasa.

Proteínas

Los niveles de proteína en la leche de búfala varían entre 3.1 y 5.4%. El mayor componente proteico de esta leche es la caseína en sus formas $\alpha S1$, $\beta \gamma K$; estas proteínas hacen que el proceso de coagulación enzimática sea más rápido y requiera menor cantidad de enzimas (quimosina) para la elaboración de queso.

Comparada con la leche de vaca del género *Bos*, las proteínas encontradas en la leche de búfala de agua presentan un mayor tamaño de las micelas de caseína. Según Arora y Khetra (2017) estas micelas tienen un tamaño entre 110 y 160 nm, mientras que para Zava y Sansinena (2017) podrían ser entre 80 y 250 nm. En *ambos* casos superan el tamaño de las micelas en leche bovina (70 a 110 nm). La caseína es ampliamente utilizada en la industria de alimentos por sus propiedades físicoquímicas,

nutricionales y funcionales, así como su capacidad ser hidrolizadas enzimáticamente, emulsificarse y gelar (Shazly *et al.*, 2017).

Existen también evidencias que algunos péptidos derivados de la caseína pueden tener efectos en la prevención de la osteoporosis. Reddi *et al.* (2019) demostraron que el péptido NAVPITPTL, derivado de la caseína exhibe efectos osteopénicos en ratas ovariectomizadas debido a la estabilización del proceso de remodelación del hueso e inhibición de la expresión de citoquinas que reabsorben el hueso. Estos resultados son importantes y pueden ser benéficos contra la osteoporosis post-menopáusica. Además, su alto contenido de lactoferrina lo permite inhibir algunas bacterias (Zava y Sansinena, 2017)

Carbohidratos

La leche de búfala contiene entre 4.3 a 5.6% de lactosa. Este es un disacárido compuesto de glucosa y galactosa el cual está relacionado con el valor nutritivo, además de la textura y solubilidad, y desempeñando un papel fundamental en el sabor de los productos derivados. Es importante en el proceso de acidificación. Factores como la mastitis pueden reducir los niveles de lactosa debido al daño que se produce en la glándula mamaria (Sharif *et al.*, 2009). Por otro lado, el ácido láctico, producto de la transformación de la lactosa por la acción de ciertos microorganismos, contribuye con el desarrollo de acidez en la leche. Murtaza *et al.* (2017) y Yoganandi *et al.* (2014a) reportaron valores medios de ácido láctico en leche de búfala de 0.13%, mientras que Kailasapathy (2016) reportó 0.15%. Otros elementos de importancia son los oligosacáridos encontrados en la leche de los rumiantes, éstos funcionan como moduladores del crecimiento de la flora intestinal, el cual actúa como agente protector frente a infecciones bacterianas y virales. La leche de búfala contiene 0.1 g/L, solo superado por la leche de cabra que contiene 0.25-0.3 g/L (Alichanidis *et al.*, 2016).

Minerales

Singh *et al.* (2019) evaluaron el contenido de minerales en leche de búfala e identificaron que, a diferencia de la leche de vaca, ésta tenía un elevado

contenido de Ca, P y Mg. Asimismo, identificaron que el potasio era el mineral más bajo. La literatura científica reporta que estos valores van desde 97 a 240 mg/100 g. Según la recopilación llevada a cabo por Alichanidis *et al.* (2016), otros componentes minerales importantes son fósforo (67-293 mg/100 g), potasio (92-178 mg/100 g), magnesio (2-39 mg/100 g), sodio (16-95 mg/100 g), cloro (57-106 mg/100 g), hierro (0.04-1.30 mg/100 g), zinc (0.07-0.73 mg/100 g) y cobre (0.02-0.35 mg/100 g). Tal vez el mineral de mayor importancia en la leche de búfala sea el calcio. Debido a estos datos, la leche de búfala y productos derivados de ésta podrían ser recomendados para pacientes con osteoporosis y otras condiciones donde se requiera este mineral (Figueiredo *et al.*, 2010). La mayor proporción de calcio (67-82%) se encuentra en la forma insoluble, debido al alto contenido de caseína (Ahmad *et al.*, 2013).

Vitaminas

Con respecto a las vitaminas, se puede destacar el alto nivel de vitamina A, presente en un intervalo de 29 a 190 µg/100 g de leche, debido a la eficiencia del búfalo de convertir los carotenoides en vitamina A (Abd El-Salam y El-Shibiny, 2011; Alichanidis *et al.*, 2016). La ausencia de β-caroteno es una característica propia de la leche de búfala que puede ser utilizada para diferenciarla de la leche bovina. Ullah *et al.* (2017) demostraron que el β-caroteno podría ser utilizado como un biomarcador para diferenciar leche de búfala por medio de espectroscopia Raman.

La vitamina C está presente en concentraciones entre 0.7 y 3 mg/100 g, a diferencia de concentraciones de 0 a 2 mg/100 g en la leche de vaca. Uno de los beneficios de la leche es su funcionalidad, en ese sentido la vitamina C es apreciada por su capacidad antioxidante; sin embargo, es necesario tomar en cuenta que someter a la leche de búfala a temperaturas de pasteurización y de ebullición reducen sustancialmente los niveles de vitamina C (42 y 61% respectivamente) (Khan *et al.*, 2017).

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las propiedades físicas de la leche son similares a las del agua, pero modificadas por varios solutos

(proteínas, lactosa, grasa, minerales, entre otros). La información sobre las características físicas influye el diseño y operación de los equipos empleados en la industria láctea, sobre todo en los procesos térmicos. Por otro lado, las características físicas pueden ser usadas para determinar variaciones en las concentraciones de diversos componentes. Así, el punto de congelamiento es empleado para determinar la adición de agua; y la gravedad específica para determinar los sólidos no grasos. También consideran para monitorear cambios bioquímicos durante el procesamiento, como el incremento de la acidez (Fox *et al.*, 2015).

Propiedades reológicas (Viscosidad)

La viscosidad de la leche de búfala de agua es superior a la de la leche de vaca, debido a su mayor contenido de grasa. Es así como Yoganandi *et al.* (2014a) determinaron 1.79 y 1.55 cP para la viscosidad de leche de búfala de agua y vaca, respectivamente, mientras que Kailasapathy (2016) reportó 2.04 cP para la leche de búfala, y Prajapati *et al.* (2017) encontraron valores de 1.79 cP. Sin embargo, esta característica depende del contenido graso de la leche. Esto indica que, de ser necesaria la estandarización de la cantidad de grasa en la leche, la viscosidad podría modificarse (Abd El-Salam y El-Shibiny, 2011). Otros factores que determinan la variación de la viscosidad están relacionados con el parto, donde se obtuvo 6.80 cP posparto (calostro) versus 1.64 cP al sexto día del parto (leche normal). Asimismo, patologías como la mastitis incrementan la viscosidad (Khedkar *et al.*, 2016).

Punto de congelación

El punto de congelación depende de la cantidad de sólidos disueltos en la leche. Yoganandi *et al.* (2014a) encontraron que las variaciones ente el punto de congelación de la leche de búfala y de vaca eran mínimas, con -0.54°C y 0.53°C, respectivamente. Por otro lado, Khedkar *et al.* (2016) encontraron que el punto de congelación de la leche de búfala podría ir de -0.518°C a -0.590°C, pudiendo tener variaciones debido a climas cálidos y fríos (-0.528 a 0.531°C, respectivamente), granjas pequeñas y



X SIMPOSIO INTERNACIONAL AVANCES EN REPRODUCCIÓN BOVINA

26 y 27 de Junio 2025

25 de Junio Foro Pre-Simposio

Guadalajara, Jal.

Hotel RIU Plaza Guadalajara

COSTOS DE INSCRIPCIÓN	Hasta el 6 de junio	A partir del 7 de junio
Profesionistas y ganaderos	\$3,500 _{mx}	\$3,800 _{mx}
Estudiantes licenciatura y postgrado	\$2,600 _{mx}	\$2,800 _{mx}

BBVA Bancomer David Maraña Peña Cuenta 1483087867 Clabe: 012320014830878674

Tarifa Hotel Sede RIU Plaza Guadalajara

\$2,190 pesos más impuestos por noche en habitación sencilla o doble con desayuno incluido.

Código Reserva: OVUS25

Informes y Venta de Stands

☎ **33 1460 9418**

✉ info@ovusemsimposio.com

**RECEPCIÓN DE TRABAJOS
PARA PÓSTER**

www.ovusemsimposio.com



Gravedad específica

La gravedad específica de la leche de búfala es 1.032, reportado por Zava y Sansinena (2017). Sin embargo, se ha encontrado en la literatura científica variaciones como las presentadas por Kailasapathy (2016), Murtaza *et al.*, (2017) y Zava y Sansinena (2017) quienes mencionaron una gravedad específica de 1.031, así como Prajapati *et al.* (2017) y Yoganandi *et al.* (2014a) que presentaron valores de 1.033. Según Ramya *et al.* (2016) dos puntos importantes para determinar la adulteración de la leche de búfala son las variaciones en el porcentaje de grasa y la densidad. Según este estudio que compararon muestras de

leche de búfala proveniente de la misma granja y centro de procesamiento que tuvieron valores estándares para estas dos variables, comparadas con muestras provenientes del comercio formal y ambulatorio, como resultado de la adición de agua y/o leche parcialmente descremada bovina.

Otras características físicas son la tensión superficial, que varía entre 49.84 y 55.40 dinas/cm; índice de refracción con intervalos de 1.3420 a 1.3464, y conductividad eléctrica de 4.65 a 6.69 mmho (Ahmad *et al.*, 2013; Kailasapathy, 2016; Prajapati *et al.*, 2017; Yoganandi *et al.*, 2014a).

grandes (-0.532 a 0.519°C, respectivamente) y granjas orgánicas y convencionales (-0.526 a 0.537°C, respectivamente). Sin embargo, recientemente Prajapati *et al.* (2017) determinaron que el punto de congelación está entre -0.584 y -0.532°C, mientras que Zava y Sansinena (2017) determinaron que la temperatura a la que alcanza la congelación la leche de búfala es -0.544°C. Por lo tanto, de -0.53°C y menos se puede considerar como leche alterada. Esta característica puede ser usada como indicador de la adición de agua en la leche de búfala.

CONCLUSIONES

La leche de búfala representa una alternativa láctea de gran valor nutricional, tecnológico y funcional, cuyas propiedades fisicoquímicas la distinguen marcadamente de la leche de vaca tradicional. Este artículo ha permitido compilar y analizar evidencia reciente en torno a sus componentes, resaltando las ventajas inherentes a su composición, así como los factores que influyen en su variabilidad.

En términos generales, la leche de búfala presenta un contenido significativamente mayor de materia seca, lo que incluye niveles superiores de grasa, proteínas, lactosa, sólidos totales y minerales como el calcio. Esta composición confiere a la leche una densidad nutritiva más alta, que no solo favorece la elaboración de derivados lácteos de alto rendimiento y calidad -como el queso mozzarella y la mantequilla- sino que también la posiciona como un producto con potencial funcional en la alimentación humana.

Una de las características más destacables es su contenido graso elevado, el cual, lejos de representar una desventaja, se traduce en un mayor rendimiento industrial y en beneficios para la salud cuando se considera su perfil lipídico. La leche de búfala contiene menores niveles de colesterol que la leche bovina, y una proporción importante de ácidos grasos beneficiosos como el ácido linoleico conjugado (CLA), el ácido butírico y otros compuestos antioxidantes y antiinflamatorios. Asimismo, su sabor y textura distintivos, resultado de su perfil lipídico, contribuyen a su creciente preferencia en ciertas regiones del mundo.

Desde el punto de vista proteico, las proteínas de la leche de búfala, en especial las caseínas, presentan micelas de mayor tamaño que las encontradas en la leche de vaca, lo que facilita procesos industriales como la coagulación enzimática. Además, la presencia de péptidos bioactivos derivados de estas proteínas sugiere aplicaciones potenciales en la prevención de enfermedades como la osteoporosis, lo cual abre una nueva línea de investigación en el área de la nutrición funcional.

Por su parte, el contenido de lactosa en la leche de búfala, comparable al de la leche bovina, desempeña un papel clave en la fermentación y el desarrollo de productos con característi-

cas sensoriales y funcionales particulares. Esta propiedad, combinada con los niveles de sólidos totales, permite obtener productos espesos sin la necesidad de añadir aditivos tecnológicos, lo que representa una ventaja en términos de naturalidad y eficiencia en la transformación.

Otro aspecto fundamental abordado en el artículo es la influencia de factores extrínsecos como la genética, el clima, la alimentación y los sistemas de manejo sobre la variabilidad en la composición de la leche. Estos determinantes deben considerarse al momento de estandarizar procesos de producción y calidad, particularmente cuando se busca desarrollar mercados emergentes o introducir esta leche a nuevos sectores consumidores.

A pesar de sus evidentes ventajas, la leche de búfala aún se enfrenta a barreras culturales y de mercado que limitan su adopción en varias regiones, especialmente en América Latina. El desconocimiento por parte de los consumidores y la limitada disponibilidad en los canales de distribución impiden que este producto alcance el reconocimiento que merece. Por ello, es imperativo fortalecer la difusión de sus cualidades nutricionales y tecnológicas, así como fomentar políticas públicas y estrategias comerciales que estimulen su producción, procesamiento y comercialización. 

BIBLIOGRAFÍA

- Para mayores detalles de éste y otros temas en búfalos de agua, consulte de manera gratuita los 47 capítulos y más de 1300 páginas de la 5ta. edición del libro “El búfalo de agua en las Américas: comportamiento y productividad”. Editorial BM Editores. Mota-Rojas y Napolitano *et al.*, (2024). <https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Mota-Rojas/publications>

CÉSAR LÁZARO DE LA TORRE

Facultad de Medicina Veterinaria,
Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
Lima, Perú.

ISABEL GUERRERO-LEGARRETA

Departamento de Biotecnología.
Profesora distinguida y emérita.
Ciencia de los Alimentos.
Universidad Autónoma Metropolitana.
UAM-I. Ciudad de México. México.

FABIO NAPOLITANO

Scuola di Scienze Agrarie, Forestali,
Alimentari ed Ambientali,
Università degli Studi della Basilicata,
Potenza, Italia.

DANIEL MOTA-ROJAS

Departamento de Producción Agrícola y Animal.
Universidad Autónoma Metropolitana.
UAM-X. Ciudad de México. México.

ALDO BERTONI

Departamento de Producción Agrícola y Animal.
Universidad Autónoma Metropolitana.
UAM-X. Ciudad de México. México.

ROSY G. CRUZ MONTERROSA

Departamento de Ciencias de la Alimentación.
Universidad Autónoma Metropolitana.
UAM-L. Lerma. México.

SIPA 2025: Impulsa la producción y consumo de proteína de origen animal

POR FERNANDO PUGA

El sector pecuario se prepara para uno de los eventos más relevantes del año: el Simposio Internacional de Proteína Animal (SIPA) 2025, que se llevará a cabo del 25 al 27 de noviembre en el prestigioso Hotel Presidente Intercontinental en Guadalajara, Jalisco.

Este encuentro reunirá a expertos, empresarios, investigadores y profesionales de la industria pecuaria para analizar los retos y oportunidades en la producción de proteína de origen animal, con un enfoque en sostenibilidad, innovación tecnológica, bienestar animal y marketing agropecuario.

Un espacio para la innovación y la colaboración

El SIPA 2025 es una plataforma clave para integrar los eslabones de la cadena productiva a través de:

- Precongresos y desayuno técnico. Un espacio exclusivo para empresas con lanzamientos de productos y servicios.
- Conversatorios y pláticas magistrales con líderes globales.
- Zona comercial: Espacio donde empresas líderes atenderán a los visitantes con el objetivo de ser eficientes en la implementación de tecnología para una producción más eficiente y sustentable.
- Conocerás por expertos: Estrategias de bienestar animal y buenas prácticas en la industria.
- Marketing agropecuario para fortalecer la competitividad del sector.

Fecha: 25-27 de noviembre de 2025
Lugar: Hotel Presidente Intercontinental, Guadalajara, Jalisco.

Reconocimiento a Mujeres Líderes en el Sector Pecuario

Entre los momentos más destacados será la segunda edición de la Ceremonia de Reconocimiento a Mujeres Destacadas 2025, que en esta ocasión honrará a tres figuras clave por su invaluable contribución al sector:

- Dra. Laura Batista: Reconocida por sus aportes científicos en la investigación porcícola.
- Ing. Graciela Frías: Empresaria pionera en los sectores avícola y porcícola.
- Lic. Naneth Molina: Líder en el apoyo y empoderamiento de las mujeres ganaderas nacionales.

Este reconocimiento sigue el legado de la edición 2024, donde se galardonó a 10 mujeres pioneras empresarias, académicas y políticas, marcando un precedente como el primer evento en celebrar el liderazgo femenino en la industria pecuaria.

¿Por qué asistir al SIPA 2025?

- Networking con los principales actores de la industria.
- Actualización en tendencias y tecnologías sustentables.
- Reconocimiento a las trayectorias que están transformando el sector.

¡No pierdas la oportunidad de ser parte de este evento trascendental para el futuro de la proteína animal! 

Más información e inscripciones en la página www.SIPAsimposio.com o al WhatsApp 3781051961 y 5555338754

Ceremonia de **RECONOCIMIENTO** a

Mujeres destacadas

del sector Agropecuario



Laura Batista



Graciela Farías



Naneth Molina

"Mujeres que transforman el sector agropecuario:
¡Celebremos su liderazgo!"

Desde el Comité del Simposio Internacional de Proteína Animal (SIPA) y el equipo de Phylax, reconocemos el papel fundamental de las mujeres en el sector agropecuario. Su contribución va más allá de la producción de proteína animal: son líderes, innovadoras y pilares en la industria; impulsando el crecimiento y fortaleciendo el sector de la proteína animal.

¡Te invitamos a unirse a un evento especial en su honor!

Este 26 de noviembre a las 16:30 hrs en el hotel sede:
Presidente Intercontinental en la ciudad de Guadalajara, Jalisco.

Organizan: SIPA y Phylax

¡Sé parte de esta gran iniciativa!

Consulta el programa en:



SIPAsimposio.com



25 AL 27
NOVIEMBRE
2025



MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD PARA REDUCIR EL USO DE ANTIBIÓTICOS EN EL GANADO: FAO



- *Según un estudio de la FAO, escenarios alternativos indican que el uso de antibióticos podría reducirse hasta en un 57% si se optimiza la productividad ganadera.*
- *Sin intervenciones dirigidas, se proyecta que el uso de antibióticos en el ganado aumentará casi un 30% para 2040.*

WWW.DIARIOVETERINARIO.COM

Un nuevo estudio dirigido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y socios de investigación destaca que mejorar la productividad ganadera es clave para lograr reducciones sustanciales en el uso mundial de antibióticos.

Sin intervenciones dirigidas, se proyecta que el uso de antibióticos en el ganado aumentará casi un 30% para 2040. Sin embargo, la nueva investigación, publicada en Nature Communications, encuentra que las ganancias estratégicas de productividad en los sistemas ganaderos podrían reducir el uso proyectado de antibióticos a la mitad.

El estudio proyecta que, bajo un escenario habitual, el uso mundial de antibióticos en el ganado podría aumentar a 143.481 toneladas para 2040, un aumento general del 30% desde 2019. Sin embargo, escenarios alternativos indican que el uso de

antibióticos podría reducirse hasta en un 57% si se optimiza la productividad ganadera. Al mejorar la salud animal, las prácticas de manejo y la eficiencia de la producción, el uso de antibióticos podría reducirse a aproximadamente 62.000 toneladas para 2040, lo que demuestra el potencial de las intervenciones dirigidas para lograr los objetivos globales de reducción.

"Mejorar la eficiencia de la producción ganadera es clave para frenar el uso de antibióticos", afirma Alejandro Acosta, economista ganadero de la FAO y autor principal del estudio. "Al producir más alimentos de origen animal con la misma cantidad o menos animales, podemos reducir la necesidad de antibióticos en los animales de granja, a la vez que reforzamos la seguridad alimentaria mundial", sostiene.

Reducción del uso de antibióticos, un compromiso mundial

Este mensaje subraya los compromisos globales para combatir la resistencia a los antimicrobianos (RAM). La Declaración de la Asamblea General de las Naciones Unidas de 2024 sobre la RAM exige una reducción significativa del uso de antimicrobianos en los sistemas agroalimentarios para 2030. Lograr este objetivo plantea desafíos considerables, especialmente en las regiones donde la producción ganadera se está expandiendo para satisfacer la creciente demanda de alimentos.

"Las partes interesadas del sector ganadero deben colaborar para mejorar la prevención de enfermedades, fortalecer los sistemas de monitoreo e invertir en innovaciones que mejoren la salud animal y reduzcan la dependencia de los antibióticos", enfatiza Junxia Song, oficial superior de sanidad animal de la FAO y coautor del estudio.

Para apoyar estos esfuerzos, la FAO lanzó recientemente la iniciativa "Reducir la necesidad de antimicrobianos en las explotaciones agrícolas para la transformación sostenible de los sistemas agroalimentarios" (RENOFARM). Este programa proporciona orientación sobre políticas, asistencia técnica y desarrollo de capacidades para ayudar a los países a reducir el uso de antibióticos y, al mismo tiempo, promover la transformación sostenible de la ganadería.

"La FAO se compromete a transformar los sistemas agroalimentarios reduciendo la necesidad de antimicrobianos, como lo hace RENOFARM,

promoviendo así prácticas sostenibles y protegiendo la salud pública", afirma Thanawat Tiensin, subdirector general y director de la División de Producción y Sanidad Animal de la FAO.

Una contribución clave del estudio es la introducción del método de Conversión de Biomasa Ganadera (LBC), que mejora la precisión en la estimación de la biomasa ganadera en diferentes especies, sistemas de producción y prácticas de manejo. Esto permite una estimación más precisa de la intensidad del uso de antibióticos, lo que permite a los responsables políticos y a las partes interesadas desarrollar estrategias más eficaces para optimizar la producción ganadera y minimizar la dependencia de los antibióticos.

El estudio, *"El Futuro del Uso de Antibióticos en la Ganadería"*, fue realizado por los expertos de la FAO Alejandro Acosta, Wondmagegn Tirka-so, Francesco Nicolli, Giuseppina Cinardi y Junxia Song, en colaboración con Thomas Van Boeckel de la Universidad de Zúrich. 



FELICITA CNOG A GANADEROS EN EL DÍA MUNDIAL DE LA LECHE

REDACCIÓN BM EDITORES.

El Ing. Homero García de la Llata, presidente de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNOG), felicitó a los ganaderos en el marco de la conmemoración del Día Mundial de la Leche, que se celebró el pasado primero de junio, quienes reafirmaron su compromiso con la sociedad de producir los 365 días del año un alimento esencial por su alto valor nutricional, indispensable en todas las etapas de la vida.

Este alimento es una fuente natural de energía y también aporta minerales clave como el calcio, el fósforo y el zinc, fundamentales para la salud ósea; destaca por el contenido de sus vitaminas esenciales como la A, C, D y varias del complejo B (B1, B2, B3 y B9 o ácido fólico). Además, contiene proteínas de alto valor biológico que el cuerpo utiliza para crecer, reparar tejidos y sostener funciones vitales. Todo esto la convierte en un alimento completo y difícil de reemplazar.

Detrás de cada vaso de leche hay una labor diaria que exige responsabilidad, conocimiento

y dedicación; producen con apego a normas de calidad, inocuidad, sanidad y bienestar animal, al mismo tiempo cuidan el entorno natural que hace posible esta actividad.

El sector primario leche es un pilar de la seguridad alimentaria del país, por ello siguen trabajando con constancia para asegurar que la leche y sus derivados sigan presentes en la mesa de las familias mexicanas.

En México se tiene un inventario ganadero en promedio para la producción de leche de 2 millones 714 mil cabezas, logrando una producción promedio de 13 mil 333 millones de litros de leche; su tasa media anual de crecimiento en los últimos 10 años es de 2.0 por ciento anual.

Los principales estados productores de leche son: Jalisco con 21.1 por ciento; Coahuila y Durango 11.6 por ciento, cada entidad, y Chihuahua 10.5 por ciento, entre otros estados que también aportan importantes cantidades de este alimento. *BM*

SIPA

Simposio
Internacional
de Proteína
Animal



25 AL 27
NOVIEMBRE
2025



Fortaleciendo el sector de la proteína animal

ACTIVIDADES:

- Precongresos
- Desayunos técnicos
- Pláticas: Magistrales y Conversatorios
- Zona comercial
- Zona de carteles

EJES TEMÁTICOS:

- Implementación de tecnología
- Sustentabilidad
- Producción y bienestar animal
- Marketing agropecuario
- Proteína invitada: **Búfalo de Agua**


PRESIDENTE
INTERCONTINENTAL
GUADALAJARA

 info@SIPAsimposio.com

 GUADALAJARA CDMX
378 105 1961 / 55 3333 8754

 SIPAsimposio.com



GUADALAJARA
GUADALAJARA

 **atisa**
ciencia médica animal

¿Qué es un rastro TIF?

INFORMACIÓN DE ANETIF. | WWW.ANETIF.ORG

ENTORNO GANADERO

100

En México, un rastro TIF (Tipo Inspección Federal) es un establecimiento que se dedica al sacrificio, faenado y procesamiento de animales bajo estrictas regulaciones sanitarias, y que está bajo la supervisión del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Estos rastros deben cumplir con una serie de normas y requisitos establecidos por las autoridades federales para garantizar la inocuidad, la calidad y el bienestar animal en todo el proceso de producción de productos cárnicos.



IMPORTANCIA DE UN RASTRO TIF

Inocuidad de los Alimentos

Al cumplir con las estrictas normas de sanidad e higiene, los rastros TIF aseguran que los productos cárnicos sean aptos para el consumo humano.

Competitividad internacional

La certificación TIF permite que los productos cárnicos mexicanos sean exportados a mercados internacionales que requieren altos estándares de calidad e inocuidad.

Desarrollo del sector cárnico

Los rastros TIF son esenciales para la modernización y competitividad de la industria cárnica en México, garantizando procesos eficientes y seguros.



El sello TIF, reconocido como sinónimo de excelencia, garantiza que los productos adquiridos y consumidos son una auténtica muestra de calidad e inocuidad.

En resumen, un rastro TIF en México es un establecimiento que no solo asegura la calidad y seguridad de la carne procesada, sino que también facilita el cumplimiento de estándares internacionales, beneficiando tanto al sector productivo como al consumidor final.

La certificación TIF en México es un reconocimiento oficial otorgado a los rastros y establecimientos dedicados al sacrificio, procesamiento y distribución de productos cárnicos, que cumplen con los más altos estándares de sanidad, calidad e inocuidad alimentaria establecidos por las autoridades mexicanas.

CERTIFICACIÓN TIF

El sello TIF, reconocido como sinónimo de excelencia, garantiza que los productos adquiridos y consumidos son una auténtica muestra de calidad e inocuidad.

La certificación Tipo Inspección Federal (TIF), otorgada por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), se obtiene mediante un riguroso proceso de inspección y supervisión de rastros y establecimientos industriales.

El principal objetivo de la certificación TIF es elevar los estándares de calidad de todas las carnes, así como reducir el riesgo de contaminación de los productos, mediante la implementación de sistemas de inspección ejecutados por personal oficial o autorizado, debidamente capacitado.

Esta certificación no solo beneficia a la industria cárnica al facilitar la movilidad nacional de los productos, sino que también abre las puertas al comercio internacional, ya que únicamente los establecimientos con certificación TIF están habilitados para exportar. 





¿QUÉ ES EL BIENESTAR ANIMAL Y POR QUÉ NOS DEBE IMPORTAR?

ROSARIO MARTÍNEZ YÁÑEZ | PATRICIA MORA MEDINA | PEDRO J. ALBERTOS ALPUCHE.

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal es una responsabilidad que nos concierne a todos. Toda persona que ha tenido o tiene contacto con los animales de granja o de compañía, es muy probable que hayan sentido una conexión, una empatía hacia ese ser vivo. El bienestar animal se trata precisamente de esa conexión, de reconocer que los animales son seres sensibles con la capacidad de experimentar una amplia gama de emociones y que su calidad de vida depende directamente de las personas cuidadoras o tutoras, que los seres humanos somos los responsables de las condiciones que los rodean cuando están bajo nuestra responsabilidad (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Mellor *et al.*, 2015). No se limita a la ausencia de sufrimiento o enfermedad, sino que abarca la oportunidad de que estos animales tengan una mayor proporción de experiencias positivas que contribuyan a una vida plena (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025,

International Dairy Federation, 2025). El bienestar animal es un concepto que ha evolucionado con el tiempo y que actualmente forma parte esencial de cualquier sistema de manejo responsable de animales. En términos generales, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA, 2024), ha conjuntado los hallazgos científicos en un término que define al bienestar animal aceptado internacionalmente por los países miembros y se refiere al estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere (FAWC, 2009). Esta definición es la que ha permeado en las legislaciones de los países, incluido el nuestro. Asimismo, no es un estado fijo, sino una condición que cambia con el tiempo en respuesta a factores ambientales, sociales y de manejo (Broom, 2011; Fraser, 2008). Además, se ha mencionado que un animal está en bienestar cuando se encuentra saludable, cómodo, bien alimentado, seguro, puede expresar su comportamiento natural, y no sufre de estados físicos y emocionales negativos

como dolor, miedo o angustia (Mellor *et al.*, 2020). Esta comprensión del bienestar animal se apoya en un campo de estudio multidisciplinario que integra conocimientos de la medicina veterinaria, la biología, la etología (el estudio del comportamiento animal), la ética o la epidemiología, entre otras disciplinas (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025). Pero ¿por qué debería importarnos el bienestar animal? La respuesta es multifacética y resuena en diversos sectores de la sociedad, pero ¿Por qué es importante procurar que los animales terrestres o acuáticos, de granja o silvestres, de compañía o de laboratorio, de trabajo o de conservación, entre muchos otros tengan un buen nivel de bienestar? Con este primer documento de una serie de 8, se pretende dar una explicación que dé respuesta a estas interrogantes.

1. Ética y responsabilidad moral

En primer lugar, los humanos tenemos una responsabilidad ética hacia los animales bajo nuestro cuidado. Existe una creciente conciencia ética y moral a nivel global sobre asegurar que los animales bajo cuidado humano tengan sus necesidades satisfechas y sean tratados con respeto y dignidad a lo largo de su vida, incluyendo la muerte (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Husson University, 2024; Yeates, 2010). Esto implica permitirles, en la medida de lo posible, expresar sus comportamientos y emociones naturales en un entorno ético y apropiado (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025, Fraser, 2008). Al respecto, la Organización Mundial de Sanidad Animal (antes OIE) reconoce en su numeral 7.1.2 la responsabilidad ética que conlleva el uso de animales, asegurando su bienestar en la mayor medida posible. En su texto, se establece que: 1) Se debe garantizar que los animales estén libres de dolor, sufrimiento, estrés y enfermedad, así como de hambre y sed, 2) Es necesario proporcionarles un entorno adecuado que les permita expresar su comportamiento natural, 3) Se debe tener en cuenta su bienestar mental, considerando tanto el emocional como el cognitivo, así como su buen estado físico y, 4) El empleo de animales debe ser éticamente justificado y debe estar sujeto a la supervisión de profesionales competentes (WOAH, 2024). Además, a lo largo del tiempo, los investigadores han demostrado y la sociedad ha reconocido que los animales son seres sintientes, capaces de

experimentar emociones positivas como el placer y emociones negativas como el dolor (Broom, 2011; Fraser, 2008). Por lo tanto, ignorar su bienestar no solo es injusto, sino también moralmente inaceptable. Este argumento es especialmente relevante en el contexto de animales de compañía, animales en producción, en animales silvestres destinados a la conservación o incluso en animales en laboratorios utilizados para la investigación.

2. Cumplimiento legal

El bienestar animal no solo es una preocupación ética; también es una exigencia contenida como cumplimiento legal en muchos países. A nivel internacional, organismos como la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA, antes OIE) han dictado los lineamientos que incluyen al bienestar como una parte clave de la sanidad animal global. Además, en México, en la Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA) se incorpora el concepto de bienestar animal en varios de sus artículos, destacando su relevancia en las actividades de sanidad animal (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2022). Como ejemplo de ello, en la LFSA se indica de manera general lo siguiente:

- **Artículo 1:** Establece que uno de los objetivos de la ley es "procurar el bienestar animal", junto con la regulación de las buenas prácticas pecuarias y la sanidad animal.
- **Artículo 3:** Define a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) como la autoridad responsable de tutelar la sanidad y el bienestar animal, así como de las buenas prácticas pecuarias.
- **Artículo 19:** Señala que las actividades de sanidad animal deben realizarse procurando el bienestar de los animales, conforme a las disposiciones legales y normativas aplicables.
- **Artículo 20:** Establece que las personas físicas o morales que realicen actividades relacionadas con animales deben cumplir con las disposiciones en materia de bienestar animal.
- **Artículo 22:** Menciona que la Secretaría podrá establecer medidas para garantizar el bienestar de los animales durante su movilización, sacrificio y en los establecimientos Tipo Inspección Federal.

Asimismo, a nivel jurídico, se cuenta con un marco legal en cada uno de los estados de nuestro país que buscan prevenir el maltrato y garantizar condiciones mínimas de bienestar. No sólo ello, aunque no se menciona explícitamente como bienestar animal hay normas oficiales de cumplimiento obligatorio como la NOM-051-ZOO-1995, NOM-033-SAG/ZOO-2014 y NOM-062-ZOO-1999; que establecen los principios para la protección de los animales durante la movilización; la muerte, o la experimentación, respectivamente. Aunque debe mencionarse que es una necesidad obligada, su actualización. Por otro lado, siendo un interés legítimo basado en las modificaciones hechas recientemente en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Artículos 3ro. y 4to. En el que se adicionan la protección, quedando prohibido el maltrato a los animales. Sin embargo, es imprescindible contar con una Ley General de Bienestar Animal que sea el eje, en el que se anclen todas las demás regulaciones en materia de bienestar animal. Pero ¿Cómo elaborar un marco regulatorio obligatorio en materia de bienestar, si no se comprende la obligación moral que tenemos hacia cubrir las necesidades físicas y mentales de los animales?

Cabe señalar que, varias regiones del planeta y organizaciones internacionales han establecido regulaciones y estándares para el bienestar animal, lo que refleja su importancia debido a la exigencia de la sociedad y cumplimiento por parte de los sectores que tienen bajo su responsabilidad a estos seres no humanos (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Michigan State University Extension, 2025). Dichos documentos buscan garantizar un nivel mínimo de cuidado y trato digno por parte de los humanos, aunque no siempre responden con el óptimo estado físico y mental para los animales.

3. Producción sostenible

Desde una perspectiva de producción sostenible, el bienestar animal es fundamental para la eficiencia de los sistemas ganaderos. La implementación de buenas prácticas de bienestar se traduce en animales más sanos,

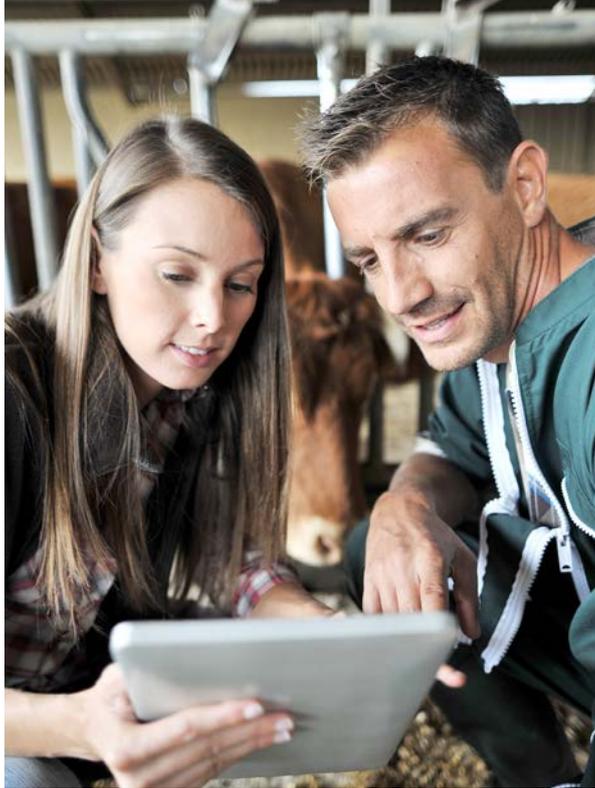
lo que a su vez mejora la productividad y reduce las pérdidas (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Husson University, 2024; Roland, 2023). Productores de todo el mundo han observado que animales que están en bienestar, en buenas condiciones, son más saludables, son más productivos, generando mejores rendimientos y productos de mayor calidad (Roland, 2023). Aunque, cabe hacer mención que tampoco contar con bienestar en los animales, se traduce en una mejora infinita de la productividad. Debemos recordar que los animales pueden producir hasta un nivel considerado como biológica y fisiológicamente posible. Pero, de lo que se trata es de reducir las mermas, minimizar el gasto por animales enfermos o limitar el tiempo para que se alcancen los parámetros productivos propios de su especie, raza o estirpe y fin zootécnico. Por lo tanto, un animal en buenas condiciones ambientales y de manejo, donde se asegure su bienestar es, en general, más sano. Se debe tener presente que un entorno donde los animales continuamente estén bajo estrés crónico y sufrimiento, pueden debilitar su sistema inmune, afectar la reproducción, alterar el comportamiento y reducir su eficiencia productiva (Fraser *et al.*, 1997). En el caso de animales de producción tanto terrestres como acuáticos, por ejemplo, la mejora del bienestar se asocia con mejores tasas de conversión alimenticia, menor mortalidad, mejor calidad de carne,



leche o huevos, y mayor longevidad productiva. El bienestar animal se vincula con objetivos de sostenibilidad planetaria, incluyendo la producción, uso eficiente de los recursos naturales y el consumo responsables (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Fraser y Weary, 2019). La producción animal sostenible busca minimizar el impacto ambiental al tiempo que asegura el bienestar de los animales (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025). Prácticas que priorizan el bienestar animal son inherentemente más sostenibles, ya que reducen el desperdicio, mejoran la eficiencia de los recursos y minimizan el impacto ambiental de la producción animal (Fraser y Weary, 2019). Además, los consumidores están cada vez más preocupados por cómo se trata a los animales y demandan productos de origen animal producidos éticamente y de alta calidad (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Veterinarians Without Borders, 2025). A menudo, un consumidor informado en materia de bienestar animal y sostenibilidad productiva está dispuesto a pagar un precio superior por alimentos provenientes de sistemas de producción que priorizan el buen trato animal (Veterinarians Without Borders, 2025). Esta demanda del consumidor está impulsando cambios significativos en las prácticas de producción a nivel global.

4. Rentabilidad económica

Aunque a veces se percibe que el bienestar animal implica mayores costos, en realidad puede mejorar la rentabilidad a mediano y largo plazo. Se cree que implementar acciones de bienestar, forzosamente es gastar en infraestructura o equipamiento con alto costo. No es así, se tiene que revisar y analizar las bitácoras en donde se puede identificar que las acciones de bienestar pueden, en la mayoría de los casos, reducir pérdidas por enfermedades, limitar los desechos tempranos, minimizar las bajas por lesiones, reducir fallas en la reproducción y mejorar



la calidad del producto final, así como evitar o disminuir mermas. Todo ello, impacta positivamente en los ingresos del productor (Grandin, 2010).

5. Salud pública

El bienestar animal también tiene un impacto directo en la salud pública (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Sandøe y Christiansen, 2008; Mench, 2008; Dawkins, 2006; Appleby, 2005). El estrés y las malas condiciones de vida pueden hacer que los animales sean más susceptibles a enferme-

dades, algunas de las cuales pueden ser zoonóticas, es decir, transmitirse a los humanos (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; EFSA, 2012). Por lo tanto, garantizar el bienestar de los animales contribuye a prevenir brotes de enfermedades que podrían afectar a la población humana. La pandemia de COVID-19 puso de manifiesto la importancia de monitorear y mejorar la salud animal para prevenir futuras pandemias, ya que los patógenos zoonóticos emergen con mayor frecuencia en poblaciones animales estresadas, hacinadas y mal alimentadas (Duncan, 2005). La calidad no sólo comercial, sino de inocuidad de los productos que se obtienen de los animales, como la carne, la leche y los huevos, también está directamente relacionada con su bienestar y sobre todo, cuando se habla de los peligros como contaminantes que pueden afectar la salud del consumidor y son adquiridos desde la unidad de producción tales como brucelosis; tuberculosis bovina; *Escherichia coli* O157:H7; Hepatitis E, salmonelosis, campylobacteriosis, triquinelosis, residuos de antibióticos, entre otras (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; EFSA, 2012; Appleby, 2005). Otro ejemplo, el estrés durante el transporte y la matanza pueden afectar negativamente la calidad de la carne dando como resultado defectos como la carne seca, dura y oscura (DFD) o carne pálida, suave y exudativa (PSE) que causan pérdidas millonarias en la industria transformadora (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Appleby, 2005; Flores-Peinado, *et al.*, 2020; José-Pérez *et*

al., 2022). Por lo tanto, el bienestar de los animales debe vigilarse durante cada una de las etapas de producción, en el transporte y en el proceso de faenado. Un buen trato se traduce en productos de mejor calidad para el consumidor.

6. Imagen pública y aceptación social

La sociedad ha evolucionado hacia una mayor sensibilidad y conciencia sobre el trato ético hacia los animales. Las personas están cada vez más informadas sobre los métodos de producción y los impactos de las prácticas industriales sobre los animales (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; WOA, 2024).

Con la globalización de la información y la facilidad para acceder a imágenes y videos (por ejemplo, a través de redes sociales), los consumidores tienen un mayor acceso a lo que ocurre detrás de las puertas de las industrias alimentarias, agrícolas y de entretenimiento. El trato inhumano o la explotación de los animales es, a menudo, condenado públicamente, lo que impulsa a las empresas y gobiernos a adoptar estándares de bienestar más altos (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; The woof, 2022).

Las marcas que demuestran un compromiso auténtico con el bienestar animal, a través de sus prácticas y políticas, son más aceptadas y valoradas por los consumidores. Esto genera no solo una imagen positiva, sino también fidelidad de los clientes, lo que es un factor clave para el éxito comercial. Las

empresas que invierten en el bienestar animal son vistas como responsables y éticas. Esto también es un reflejo de su responsabilidad social corporativa (RSC), un concepto que hoy en día es fundamental para generar confianza con los consumidores, la sociedad y los inversionistas (European Food Safety Authority, 2018). Por lo tanto, la transparencia en las prácticas de manejo animal y el cumplimiento de las normativas sobre bienestar animal refuerzan la confianza pública y ayudan a las empresas a fortalecer su reputación (Su & Martens, 2022).

7. Comercio

Cada vez más consumidores exigen productos que provengan de sistemas donde se garantice un trato ético a los animales. Organizaciones que adoptan medidas de bienestar pueden acceder a mercados de mayor valor y diferenciarse positivamente frente a sus competidores. En contraste, el mal manejo puede derivar en sanciones, escándalos mediáticos y pérdida de confianza del consumidor (Boogaard *et al.*, 2006). Pero no sólo es eso, varios países han implementado regulaciones que restringen el comercio de productos pecuarios o que afectan la producción animal debido a preocupaciones sobre el bienestar animal. Entre ellos, se encuentran, la Unión Europea que prohíbe la importación productos que provienen de animales que han sido sometidos a prácticas como la matanza sin aturdimiento adecuado; Noruega también tiene políticas que restringen el comercio de animales

que han sido sometidos a prácticas consideradas inhumanas, como el confinamiento extremo o la matanza sin aturdimiento. Suiza es un líder en la legislación sobre bienestar animal y tiene una de las normativas más estrictas del mundo; por ello, prohíbe la importación de productos de animales de países que no cumplen con sus propios estándares de bienestar. En Norteamérica, Canadá y Estados Unidos también mantienen un marco regulatorio estricto, que les prohíbe importar animales o productos que no hayan sido tratados en condiciones que garanticen su bienestar. Ejemplo de ello es California,



ESTÉS DONDE ESTÉS INFORMATE EN TODO MOMENTO

BMeditores.mx

Revista y portal especializado,
con información de vanguardia
y participación de colaboradores
líderes en cada sector.

Más de **27 años**
Informando y conectando
al Sector.

REVISTA
digital

Únete a la red
Te esperamos en:

 bmeditores.mx

   @BMEditores

 55 5688 2079
55 5688 7093

informes@bmeditores.mx

 **BM**    **MEDITORES**
www.BMeditores.mx

Contamos una plataforma de comunicación de la industria
agropecuaria para a lectores que busquen mantenerse
actualizados con nuestros medios impresos y digitales.

Más de
100,000
visitas
mensuales.



en Estados Unidos, que tiene leyes más estrictas que prohíben la importación de productos animales que deriven de prácticas crueles, como la venta de carne de animales criados en jaulas de batería o la importación de pieles de animales cazados de manera no ética. Como se ha percibido, dichas limitaciones, restringen el comercio internacional y son un freno a la libre movilización de productos o animales vivos cuando se elaboran tratados comerciales.

UN BENEFICIO MUTUO: Las Ventajas de Priorizar el Bienestar Animal

Priorizar el bienestar animal genera una serie de beneficios que van mucho más allá del propio animal. Para los animales, un buen bienestar significa una mejor salud, la reducción del sufrimiento, la capacidad de expresar sus comportamientos naturales y, en última instancia, una mejor calidad de vida (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Husson University, 2024). Para los productores, invertir en bienestar animal puede traducirse en una mayor productividad (mayor producción de leche, mejores tasas de crecimiento y eficiencia reproductiva) (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Husson University, 2024; Roland, 2023; Mellor *et al.*, 2015), la reducción de brotes de enfermedades y, por lo tanto, menores costos en servicios médico-veterinarios (Husson University, 2024; Roland, 2023; Fraser y Weary, 2019), una mejor calidad de los productos (carne, leche, huevos) (Fraser y Weary, 2019), un comportamiento animal más manejable y menos agresivo (Husson University, 2024; Roland, 2023; Mellor *et al.*, 2015), una mayor resiliencia de la unidad productiva, bioterio o sitio de conservación animal (Broom, 2006) y, en caso de animales productivos, la posibilidad de obtener precios más altos y una mayor lealtad de los consumidores por productos obtenidos de unidades con alto grado de bienestar. Además, animales más sanos requieren menos uso de antibióticos, lo que contribuye a reducir el riesgo de resistencia a estos medicamentos, un beneficio tanto para la salud animal como para la humana (Husson University, 2024; Roland, 2023; Sandøe y Christiansen, 2008; Mench, 2008; Dawkins, 2006; Appleby, 2005). Para los consumidores, un mayor enfoque en el bienestar animal significa tener acceso a alimentos de mayor calidad y producidos éticamente, así como

un menor riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos y microorganismos resistentes a los antibióticos (Roland, 2023; Sandøe y Christiansen, 2008; Mench, 2008; Dawkins, 2006; Appleby, 2005). Para la sociedad en general, el bienestar animal refleja valores de compasión, contribuye a la salud pública y promueve una relación más sostenible con los animales (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Roland, 2023).

CONCLUSIÓN: Una responsabilidad compartida

El bienestar animal es un concepto fundamental que abarca la salud física y mental de los animales en relación con las condiciones en las que viven. Su importancia radica en consideraciones éticas, su impacto en la sostenibilidad, la salud pública, la calidad de los productos y el bienestar económico (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2022). El bienestar animal es un tema multidimensional que debe ser abordado con sensibilidad, pero también con rigor técnico-científico, que dé la pauta para la generación de un marco jurídico responsable. Es un pilar de la producción animal moderna, de la medicina veterinaria ética, y del desarrollo sostenible. Ya sea en la producción de alimentos o en el cuidado de los animales de compañía, o los destinados para la investigación o la conservación, asegurar un buen bienestar animal es una responsabilidad compartida por individuos, comunidades, industrias y gobiernos (Martínez-Yáñez *et al.*, 2025; Husson University, 2024; Fraser, 2008). Nos debe importar porque influye directamente en la salud, la economía, la percepción social y, sobre todo, porque tenemos la responsabilidad de asegurar una vida digna a los animales bajo nuestro cuidado. Al ser más conscientes de las necesidades de los animales y tomar medidas para satisfacerlas, contribuimos a una sociedad más compasiva y sostenible. *ff*

Para mayor profundidad en la información, le invitamos a revisar el siguiente artículo: Martínez-Yáñez, R., Mora-Medina, P., & Albertos-Alpuche, P. J. (2025). EPI-DOM approach for comprehensive assessment of integral animal welfare. *Frontiers in Animal Science*, 6, 1495149

En línea: www.frontiersin.org/journals/animal-science/articles/10.3389/fanim.2025.1495149/full

ROSARIO MARTÍNEZ-YÁÑEZ

Laboratorio de Acuicultura

Departamento de Veterinaria y Zootecnia

División de Ciencias de la Vida

Universidad de Guanajuato

Irapuato, Guanajuato, México.

Correo: ar.martinez@ugto.mx

PEDRO J. ALBERTOS-ALPUCHE

Laboratorio de Acuicultura,

Departamento de Veterinaria y Zootecnia

División de Ciencias de la Vida

Universidad de Guanajuato

Irapuato, Guanajuato, México.

PATRICIA MORA MEDINA

Departamento de Ciencias Pecuarias

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

Universidad Nacional Autónoma de México

Estado de México, México.

REFERENCIAS:

1. Appleby, M. C. (2005). The relationship between food and animal welfare. *Food Policy*, 30(6), 769–782. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.02.003>
2. Boogaard, B. K., Oosting, S. J., & Bock, B. B. (2006). Elements of societal perception of farm animal welfare: A quantitative study in The Netherlands. *Livestock Science*, 104(1–2), 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.02.009>
3. Broom, D. M. (2006). Behaviour and welfare in relation to pathology. *Applied Animal Behaviour Science*, 97(1), 73–83. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.11.017>
4. Broom, D. M. (2011). A history of animal welfare science. *Acta Biotheoretica*, 59(2), 121–137. <https://doi.org/10.1007/s10441-011-9123-3>
5. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (2022). Ley Federal de Sanidad Animal. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFSA.pdf>
6. Dawkins, M. S. (2006). A user's guide to animal welfare science. *Trends in Ecology & Evolution*, 21(2), 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.10.017>
7. Duncan, I. J. H. (2005). Science-based assessment of animal welfare: Farm animals. *Revue Scientifique et Technique (OIE)*, 24(2), 483–492. <https://doi.org/10.20506/rst.24.2.1581>
8. European Food Safety Authority (EFSA). (2012). Guidance on risk assessment for animal welfare. *EFSA Journal*, 10(1), 2513. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2513>
9. European Food Safety Authority. (EFSA). (2018). Consumer decision-making for animal-friendly products: synthesis and implications. *Animal Welfare*, 27(4), 439–448. <https://doi.org/10.7120/09627286.27.4.004>
10. Farm Animal Welfare Council (FAWC). (2009). *Farm animal welfare in Great Britain: Past, present and future*. London: FAWC.
11. Flores-Peinado S, Mota-Rojas D, Guerrero-Legarreta I, Mora-Medina P, Cruz-Monterrosa R, Gómez-Prado J, Guadalupe Hernández M, Cruz-Playas J, Martínez-Burnes J. (2020). Physiological responses of pigs to preslaughter handling: infrared and thermal imaging applications. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*. Sep 27;8(1):71-84. doi: 10.1080/23144599.2020.1821574.
12. Fraser, D. (2008). *Understanding animal welfare: The science in its cultural context*. Wiley-Blackwell.
13. Fraser, D., & Weary, D. M. (2019). US farm animal welfare: An economic perspective. *Animals*, 9(7), 478. <https://doi.org/10.3390/ani9070478>
14. Fraser, D., Weary, D. M., Pajor, E. A., & Milligan, B. N. (1997). A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare*, 6(3), 187–205.
15. Grandin, T. (2010). *Improving animal welfare: A practical approach*. CABI.
16. Husson University. (2024, March). Understanding the importance of animal welfare. <https://www.husson.edu/online/blog/2024/03/importance-of-animal-welfare>
17. International Dairy Federation (IDF). (2025). Promoting the welfare of dairy animals. <https://fil-idf.org/our-work/animal-health-welfare-2/promoting-the-welfare-of-dairy-animals/>
18. José-Pérez, N., Mota-Rojas, D., Ghezzi, M., Rosmini, M., Mora-Medina, P., Bertoni, A., Rodríguez-González, D., Domínguez-Oliva A., & Legarreta, I. G. (2022). Effects of transport on water buffaloes (*Bubalus bubalis*): factors associated with the frequency of skin injuries and meat quality. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 10(2), 2216–2216. <https://10.31893/jabb.22016>
19. Martínez-Yáñez, R., Mora-Medina, P., & Albertos-Alpuche, P. J. (2025). EPI-DOM approach for comprehensive assessment of integral animal welfare. *Frontiers in Animal Science*, 6, 1495149.
20. Mellor, D. J., & Beausoleil, N. J. (2015). Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare*, 24(3), 241–253. <https://doi.org/10.7120/09627286.24.3.241>
21. Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., & Wilkins, C. (2020). The 2020 five domains model: Including human–animal interactions in assessments of animal welfare. *Animals*, 10(10), 1870. <https://doi.org/10.3390/ani10101870>
22. Mench, J. A. (2008). Farm animal welfare in the U.S.A.: Farming practices, research, education, regulation, and assurance programs. *Applied Animal Behaviour Science*, 113(4), 298–312. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.01.009>
23. Michigan State University Extension. (2025). An animal welfare history lesson on the five freedoms. https://www.canr.msu.edu/news/an_animal_welfare_history_lesson_on_the_five_freedoms
24. Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA). (2023). Bienestar animal. <https://www.woah.org/es/lo-que-hacemos/normas/bienestar-animal/>
25. Organización Mundial de Sanidad Animal (2024). Código sanitario para los animales terrestres: Capítulo 7.1 – Introducción al bienestar animal. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_introduction.pdf
26. Roland, D. (2023, November 21). Benefits of meeting animal welfare standards. Penn State Extension. <https://extension.psu.edu/benefits-of-meeting-animal-welfare-standards>
27. Sandøe, P., & Christiansen, S. B. (2008). *Ethics of animal use*. Wiley-Blackwell.
28. Veterinarians Without Borders. (2025, January 24). Animal welfare: A cornerstone of livestock production and global well-being. <https://www.vwb.org/site/blog/2025/01/24/animal-welfare>
29. Su, B., & Martens, P. (2022). Public concern for animal welfare and its correlation with ethical ideologies after coronavirus disease (COVID-19) in China. *Animal Welfare*, 31(3), 309–318. <https://doi.org/10.7120/09627286.31.3.003>
30. The Woof (2022). The Power of Social Media in Raising Awareness for Animal Welfare. En: https://thewoof.org/animal-welfare/the-power-of-social-media-in-raising-awareness-for-animal-welfare?utm_source=chatgpt.com#google_vignette
31. World Organisation for Animal Health (WOAH). (2024). Capítulo 7.1: Introducción a las recomendaciones para el bienestar de los animales. En Código Sanitario para los Animales Terrestres (versión en español). https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_introduction.pdf
32. WOAH (World Organisation for Animal Health). (2024). Animal welfare: a vital asset for a more sustainable world. Paris, 8 pp. <https://doi.org/10.20506/woah.3440>.
33. Yeates, J. W. (2010). Death is a welfare issue. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 23(3), 229–241. <https://doi.org/10.1007/s10806-009-9199-9>



B.M. EDITORES®
S.A. DE C.V.

¡Suscríbete!

El poder de información *en tu mano.*

Entorno Ganadero

Revista Bimestral

Recibe en tu domicilio la revista y mantente informado con temas de vanguardia para la producción porcina sin la necesidad de estar conectado al internet.

1 AÑO \$350

OFERTA
2 AÑOS \$650

Realiza tu depósito bancario en Banamex a nombre de **BM Editores, SA de CV.** Cuenta No. **7623660 Suc. 566.** Si prefieres transferencia interbancaria a la cuenta de Banamex **CLABE 002180056676236604.** Después envía los datos del cupón y comprobante de depósito al correo: **informes@bmeditores.mx** o bien llénalos en línea escaneando el QR.



CONOCE NUESTROS OTROS TÍTULOS



NOMBRE _____

EMPRESA _____

E-MAIL _____

Tel. _____

DIRECCIÓN _____

COLONIA _____

MUNICIPIO _____

C. P. _____

CIUDAD _____

ESTADO _____

¿Cómo vincular esta noble tarea con el mundo del Desarrollo Agropecuario?



Nuestra casa hogar está situada en una zona tradicionalmente agropecuaria; creemos firmemente que la solidaridad también se puede construir desde el mundo rural, donde la participación social es una tradición y también a través de la creatividad y de la pasión productiva, así como el desarrollo de emprendimientos y la generosidad para **patrocinios** económicos o donaciones en especie.



¿Cuáles son las necesidades prioritarias de Proyecto de Vida hoy?

Hemos desarrollado un plan estratégico porque estamos conscientes de que, para continuar con nuestra misión, debemos asegurar la sostenibilidad del proyecto. Nuestro sustento se basa principalmente en donaciones de iniciativas de particulares

Algunas prioridades son:

- Cobertura de necesidades de los Programas de Vivienda, Nutrición, Salud Física, Salud Psicológica, Educación, Recreación...
- Mantener personal calificado y comprometido con la causa.
- Mantenimiento de infraestructura y desarrollo de nuevos espacios educativos-formativos.



Por eso lanzamos un llamado a todas las Personas, Empresas, Asociaciones, que quieran invertir en una causa con fuerte impacto social.

¿Qué mensaje le gustaría enviar a los lectores del sector agropecuario?

El sector Agropecuario conoce bien el valor del esfuerzo, la paciencia y la inversión a largo plazo. Esto es exactamente lo que estamos haciendo aquí, pero a una escala diferente: estamos sembrando semillas del futuro en las vidas de los niños. Invitamos a las empresas, productores, cooperativas y todos los actores del sector, a unirse con una donación, una ayuda material, un apoyo logístico o una aportación, que impactará directamente en trayectorias de vida.

Construyendo hoy, el futuro de los niños, niñas y adolescentes.



Para saber más : www.proyectodevida.org
Contacto: vinculacion@proyectodevida.org.mx
Facebook | LinkedIn: Proyecto de Vida IAP
Instagram: [proyectodevida_iap](https://www.instagram.com/proyectodevida_iap)

Para recibir tu valioso donativo:
Por medio de transferencia
a nuestras cuentas bancarias:

SANTANDER
Cuenta: 65503172900
CLABE: 014680655031729001
Moneda Nacional

SCOTIABANK
Cuenta: 25600937040
CLBE: 044680256009370408
Moneda Nacional



SOY NERD Y ESTOY ORGULLOSO DE SERLO.

El equipo de #ScienceHearted en ARM & HAMMER™ pone en primer lugar la salud y la productividad de su hato con los carbohidratos funcionales refinados™ (RFCs™) en CELMANAX™. Obtenga los beneficios de los múltiples aditivos alimenticios en una fórmula de alta calidad constante mientras prepara el sistema inmune por delante de los desafíos. Juntos, mantendremos a tus campeonas en plena forma.

#ScienceHearted



Para obtener más información sobre CELMANAX, comuníquese con su nutricionista, veterinario o representante de ARM & HAMMER o visite AHanimalnutrition.com

© 2019 Church & Dwight Co., Inc. ARM & HAMMER, CELMANAX y sus logotipos y carbohidratos funcionales refinados y RFC son marcas comerciales de Church & Dwight Co., Inc. CED02193142ESP



#ScienceHearted



Purina

Para salir de la sequía, en Purina® confía.

Confía en los productos especializados de Purina®, diseñados para que tus animales mantengan buena condición corporal y un mejor comportamiento productivo en esta temporada.

Confía en la nutrición.

Purina®, Nutrición de verdad.