

ISSN 2395-9592

Entorno Ganadero

AÑO 23 No. 138 • JUNIO-JULIO 2026 • 80 PESOS



EDICIÓN DIGITAL

Búfalo de Agua
Suplemento XXXIV

**Guía de la
Alimentación**
*de Becerras
de Lechería*

**BIOTECNOLOGÍAS DE
REPRODUCCIÓN ASISTIDA**

Lactipro®

Rumen saludable,
Resultados favorables



lactipro.com.mx
CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO

Axiōta
Animal Health



Gane más con

MULTIMIN[®] 90

Registro Q - 10607 - 001

PREPARANDO AL GANADO PARA DESARROLLARSE DURANTE LA TRANSICIÓN Y EL ESTRÉS

- Menor incidencia de neumonía e infecciones de oído
- Mejor respuesta a vacunas
- Mayor resistencia a infecciones



Presentaciones 100 y 500 mL

multimin.com.mx

CONSULTE AL MÉDICO VETERINARIO

Axiota
Animal Health

QUE LA NEUMONÍA NO SE COMA TU GANANCIA

Protección desde la recepción

Tiamulina (Fumarato Hidrogenado) + Clortetraciclina (Acidificada)

REG. S.A.D.E.R.: Q6089036

ATP-PLUS® Excelente combinación sinérgica, eficaz para la prevención y tratamiento de infecciones respiratorias, gastrointestinales y septicémicas causadas por:

- ✓ MYCOPLASMA
- ✓ PASTEURILLA
- ✓ HISTOPHILUS
- ✓ CLOSTRIDIUM
- ✓ LEPTOSPIRAS



Uso veterinario. Consulta al Médico Veterinario ATP-PLUS y ATISA son marcas registradas de Alta Tecnología Industrial para la Salud Animal. www.atisamx.com.mx 52 3318941950



COLABORADORES

- Francisco Alejandro Alonso Pesado.
- Elizabeth Rodríguez de Jesús.
- Dr. Miguel Angel López Lomelí.
- Dra. Martha Karina Amezcua Luján.
- Miguel Mellado.
- Jesús Mellado.
- Molina Gonzalez E. J.
- Morales Crispín L. M.
- Covis Martínez A. C.
- Armenta Ramos R. M.
- Aguilar García C.
- Martínez Candelario B.
- García Gapi P.
- Ledezma Cruz F.
- Alejandro Córdova Izquierdo.
- Georgina Cruz Gutiérrez.
- María de Lourdes Juárez Mosqueda.
- Abel E. Villa Mancera.
- Armando Gómez Vázquez.
- Jaime Olivares Pérez.
- Carlos Bedolla Cedeño.
- Raúl Sánchez Sánchez.
- Juana Martínez Hernández.
- Julieta Gertrudis Estrada Flores.
- MMVZ Miriam S. Mosqueda Alvarado.
- Dr. G. Manuel Parra Bracamonte.
- Dr. Raciél J. Estrada León.
- Jessica Beatriz Herrera Ojeda.
- Juan Carlos Martínez González.
- Jorge Fernández Díaz De León.
- Fabio Napolitano.
- Daniel Mota Rojas.
- Isabel Guerrero Legarreta.
- Arthur Fernandes Bettencourt.
- Marcelo Daniel Ghezi.
- Ayman H. Abd El-Aziz.
- Juana Fernández López.
- José Ángel Pérez Álvarez.
- Brenda Reyes.
- Fabiola Torres.
- Adriana Domínguez.
- Adolfo Álvarez Macías.
- Aldo Bertoni.
- Daniel Hernández Ventolero.
- Daniel Hurtado Hernández.
- Iliana Ramírez Hernández.
- Jorge Ernesto Simental Crespo.
- José Luis Rivera Villatoro.
- José Luis Silva Cervantes.
- José Manjarrez Medina.
- Raúl Arturo De la Rosa Reveles.
- BM Editores.
- agriculturawiki.com
- Infarvet.
- www.gob.mx/senasica

Entorno Ganadero

EDICIÓN JUNIO-JULIO 2026

ISSN: 2395-9592



Foto Portada: BM Editores.

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**
📧 informes@bmeditores.mx
📱 @BMEditores

"Entorno Ganadero", Año 23, Número 138, edición junio - julio 2026. 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 09 de junio del 2026 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

AGROSALUD	27
ALIVIRA	53
ALPHA CHEM.....	37
ANIMAL CARE.....	41
AVILAB.....	23
BIOZOO	19
BUIATRIA.....	69
CLANA	81
EL NOGAL	51
EVONIK.....	5
EXPO LAC	77
FIGAP	89
FIORI.....	59
LALLEMAND	11
LIBRO BUFALO.....	84
LIBRO BUFALO.....	85
OLMIX	49
OVUSEM.....	73
PHILEO.....	31
PORTAL BME	95
PREPEC.....	45
SANFER.....	15
SCHUTZE.....	7
SCHUTZE.....	63
SUSCRIPCIONES	101

ATISA.....	2A.
MEDERILAB.....	3A.
PURINA	4A.
MULTIMIN	DESP.

SECCIONES

4. EDITORIAL:

Tecnologías de Gestión en Explotaciones Ganaderas.

20. ECOS DEL SIPA:

Yuca como Fuente de Proteína y Energía para Ganado Doble Propósito en el Trópico Húmedo.

54. ESTO SÍ ES MERCADOTECNIA:

La Estrategia de Promoción de Productos de Proteína Animal en el Mercado Mexicano en 2026

57. FACTORES ECONÓMICOS EN LA GANADERÍA:

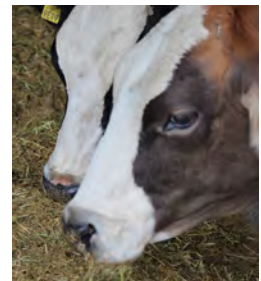
Impacto en la Ganadería Bovina Productora de Leche y Carne de Vacuno en México por la Guerra en Irán.

INTERIORES

6. INFARVET Mesa directiva 2026-2027.

17. Bio Zoo Revoluciona la Inmunología con Viroguard Nas3al®. Gira Nacional de Innovación Bovina.

22. Beneficios del Uso de Antioxidantes en Animales de Granja.



46. ¿POR QUÉ LAS BIOTECNOLOGÍAS DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA NO CONSTITUYEN UNA MEJORA GENÉTICA POR SÍ MISMAS?



08. GUÍA DE LA ALIMENTACIÓN DE BECERRAS DE LECHERÍA DEL NACIMIENTO AL DESTETE.

INTERIORES

32.

Mujeres Rurales: Motor del Desarrollo Agropecuario.

35.

Hemoparasitosis en Bovinos: Un Problema Persistente en el Trópico.

39.

Tecnologías para Mejorar Gestión en Explotación Ganadera.

96.

Promedio Anual de Parámetros en Hatos Lecheros de la Comarca Lagunera.

98.

Logros y Retos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) desde el Modelo de Buen Gobierno (Proyecto Terminal) Parte 3.



SUPLEMENTO BÚFALO DE AGUA. EDICIÓN XXXIV.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LECHE DE BÚFALA (*Bubalus bubalis*) E IMPORTANCIA AGROINDUSTRIAL.

66.

SISTEMAS BUFALINOS AGROECOLÓGICOS: ADAPTACIÓN AMBIENTAL, CONSERVACIÓN ECOSISTÉMICA Y DESAFÍOS PARA LA SOSTENIBILIDAD.

78.

TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN EN EXPLOTACIONES GANADERAS

Las tecnologías de gestión en explotaciones ganaderas funcionan automatizando procesos y recolectando datos en tiempo real. Utilizan sensores, dispositivos IoT (Internet de las Cosas) e inteligencia artificial para monitorear la salud, el comportamiento y la ubicación de los animales, optimizando la alimentación, la reproducción y la administración general de la granja o establo (www.alaisecure.com y <https://alboragro.com>)

En esta edición de Entorno Ganadero se publica el artículo "Tecnologías para mejorar Gestión en Explotaciones Ganaderas", donde el autor nos describe que, "en la actualidad, la tecnología ha transformado la forma en que se gestiona este tipo de negocios, permitiendo a los ganaderos mejorar la eficiencia, la productividad y el bienestar de los animales". En el artículo mencionado, se exploran diversas tecnologías innovadoras que en la actualidad están revolucionando la gestión en la explotación ganadera y su impacto positivo en la industria.

Durante la lectura de esta investigación, el lector podrá encontrar descripciones y comprender los diversos puntos fundamentales de estas tecnologías del momento y sus beneficios en las Explotaciones Ganaderas, entre ellos: Sistemas de Monitoreo Remoto en Tiempo Real; Uso de Drones; Aplicaciones Móviles para la Gestión Ganadera; Internet de las Cosas (IoT); Realidad Virtual y Realidad Aumentada en la Ganadería; Análisis Predictivo y Big Data en la Gestión Ganadera; Sistemas de Alimentación Automatizados; Sistemas de Identificación y Trazabilidad Animal; Sistemas de Monitoreo Ambiental, y Blockchain en la Cadena de Suministro Ganadera.

Así mismo, encontrarán interesantes temas como una Guía de la Alimentación de Becerras de Lechería del Nacimiento al Destete; ¿Por qué las Biotecnologías de Reproducción Asistida no Constituyen una Mejora Genética por sí Mismas?; Promedio Anual de Parámetros en Hatos Lecheros de la Comarca Lagunera; Hemoparasitosis en Bovinos: Un Problema Persistente en el Trópico; Beneficios del Uso de Antioxidantes en Animales de Granja, entre otros temas de actualidad y del contexto ganadero del país. Y por supuesto, nuestras ya conocidas e interesantes Secciones de Búfalos de Agua; Factores Económicos en la Ganadería; Esto Sí Es Mercadotecnia y Ecos del SIPA.

Esperamos que lo encuentren de su agrado y que sean prácticos para su desarrollo profesional.



BECAUSE IT'S ABOUT

PRODUCTIVITY

¡Crecimiento saludable y completamente recargado!

GuanAMINO® es la mejor fuente de creatina suplementaria que garantiza una óptima disponibilidad de energía y desempeño animal. Además, contribuye a optimizar el metabolismo de los aminoácidos y la energía. La suplementación con GuanAMINO® permite alcanzar el potencial genético de las aves, optimizando los costos de producción y la rentabilidad.

Sciencing the global food challenge™ | evonik.click/guanamino-es



GuanAMINO®






INFARVET MESA DIRECTIVA 2026-2027

INFORMACIÓN DE INFARVET.

INFARVET llevó a cabo su Asamblea General Extraordinaria, un espacio de diálogo, participación y visión estratégica para el fortalecimiento de la industria farmacéutica veterinaria en México. Durante la sesión que se realizó el pasado 22 de mayo, se llevó a cabo la renovación de la Mesa Directiva 2026-2027, integrada por representantes de empresas comprometidas con la innovación, la sanidad, el bienestar animal y el desarrollo sostenible del sector.

Fabián Gonella como nuevo presidente de INFARVET, tendrá el apoyo en su mesa directiva a Juan Pedro Azcona como vicepresidente; Irma Egoavil en la tesorería; Sebastián Arboleda protesorero; Alfredo Ostos como secretario; Xavier Montat como pro-

secretario; como vocales multinacional a Leonardo Burcius, Tiago Texeira y José Antonio Pérez; Gabriela Espinoza, Bernardo Lozano y Andrés Romero como vocales nacionales.

Felicidades al nuevo presidente de INFARVET, Fabián Gonella, así como a todos los integrantes de la nueva Mesa Directiva, deseándoles éxito en esta nueva etapa de liderazgo institucional. La colaboración entre industria, organismos y profesionales seguirá siendo fundamental para impulsar una salud animal sólida, moderna y alineada con los retos del país. #INFARVET #IndustriaVeterinaria #SaludAnimal #BienestarAnimal #CANIFARMA #Liderazgo #Innovación #SectorVeterinario #México. 

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
schutz@prodigy.net.mx

INTRODUCCIÓN

Como animales de reemplazo, las becerras lecheras deben alimentarse teniendo como meta maximizar su crecimiento. La alimentación con leche de las becerras representa el 40% de los costos totales de cría, desde el nacimiento hasta el destete, la fase más costosa de criar novillas de reemplazo. Las tasas de crecimiento de las becerras (alrededor de 750 g/día) determinan su edad al primer parto, siendo las novillas que paren a los 23-24 meses más rentables que las novillas que paren más tarde. El primer parto a los 24 meses conduce a una eficiencia económica óptima, como resultado de una mayor fertilidad, supervivencia y producción de leche a lo largo de la vida, en comparación con las novillas que paren más tarde.

ALIMENTACIÓN DEL CALOSTRO

Antes del nacimiento, el feto se encuentra en un ambiente libre de agentes patógenos, por lo que su sistema inmunológico no cuenta con anticuerpos específicos contra ellos. Por lo tanto, al momento del nacimiento, el becerro carece de defensas frente a agentes infecciosos. El factor más importante para la salud y supervivencia de las becerras es proporcionarles 4 litros de calostro de alta calidad en las primeras 6 horas postparto (idealmente entre 1 y 2 horas después del nacimiento). La capacidad de las becerras para absorber inmunoglobulinas disminuye aproximadamente un tercio en las 6 horas posteriores al nacimiento. A las 24 horas de edad, una becerro absorbe menos del 10% de las inmunoglobulinas que podía absorber originalmente.

El calostro tiene una alta concentración de anticuerpos (inmunoglobulinas, principalmente IgG, IgM e IgA) en comparación con la leche. La vacunación de las vacas secas contra rotavirus, coronavirus, clostridios y *Escherichia coli* (enterohemorrágica) mejora la calidad de su calostro, incrementando aún más la inmunización pasiva de las becerras.

Los anticuerpos protegen a las becerras de microorganismos nocivos. Estas Ig identifican y neutralizan los microorganismos patógenos, impidiendo que causen enfermedades. El calostro también contiene nutrientes que contribuyen al crecimiento, a la salud, al desarrollo intestinal y a una mayor



A black and white cow with a tag in its ear, standing in a barn. The tag has the number 14106 and the date 3-6-14. The cow is looking towards the camera. The background shows other cows in a barn setting.

GUÍA DE LA ALIMENTACIÓN

**DE BECERRAS
DE LECHERÍA**

**DEL NACIMIENTO
AL DESTETE**

producción de leche subsecuente en la primera y la segunda lactancia de las vacas.

Durante las primeras semanas de vida, el sistema inmunológico de las becerrias está en desarrollo y su respuesta frente a los patógenos es limitada. Los anticuerpos transferidos en las primeras tomas brindan protección contra las enfermedades (inmunidad pasiva) y protegen a la becerria hasta que su propio sistema inmunológico se vuelve competente. La falla en la transferencia de inmunidad pasiva (FTPI) ocurre si la becerria no recibe una cantidad y calidad aceptables de calostro (concentraciones séricas de IgG inferiores a 10 g/L). En México, entre el 8% y el 37% de las becerrias lecheras padecen FTPI. Se recomienda alimentar a las becerrias con tomas de 3 L de calostro, leche de transición o una mezcla de calostro y leche a intervalos de 12 horas durante 3 días antes de cambiar a leche o sustituto de leche.

Las becerrias que maman de la madre tienen un mayor riesgo de FTPI, ya que no se puede medir ni la calidad ni la cantidad del calostro ingerido. La alimentación con calostro mediante biberón, cubeta o sonda esofágica ayuda a alcanzar niveles aceptables de transferencia pasiva; es preferible la alimentación con biberón. Se debe limpiar y desinfectar siempre el equipo de alimentación antes y después de cada uso.

El contenido de anticuerpos en el primer calostro suele ser de 50 a 60 g/L, pero puede variar entre 20 y 150 g/L. El tratamiento térmico del calostro en la granja puede reducir significativamente la presencia de patógenos. El calostro puede calentarse a 60°C sin dañar los anticuerpos. Sin embargo, al calentarlo a 63°C, la concentración

de anticuerpos se reduce en un 34%. Para minimizar el crecimiento bacteriano, el calostro tratado térmicamente debe servirse de inmediato o almacenarse a 1-2°C durante un máximo de 3 días.

Alternativamente, puede conservarse a -20°C en recipientes de plástico de dos litros, hasta por un año. El descongelamiento del calostro se realiza en un baño de agua a 50°C. No se recomienda descongelar el calostro en el microondas ni mezclarlo con el de dos o más vacas, ya que aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades y no incrementa la concentración de anticuerpos. Los sustitutos de calostro son eficaces para aumentar la protección inmunitaria en becerrias. El sustituto debe contener al menos 100 g de IgG por dosis. También, los suplementos comerciales de calostro (40-60 g de IgG por dosis) pueden aumentar la inmunidad de las becerrias.

Para evaluar la calidad del calostro, se puede utilizar un refractómetro Brix: se colocan unas gotas sobre el instrumento y se observa a contraluz. El valor de grados Brix debe ser superior al 22% (50 mg IgG/mL). También, el calostrómetro (hidrómetro) estima el contenido de IgG del calostro. Éste se coloca en un recipiente con calostro, donde el calostro de la zona verde contiene entre 50 y 140 mg/mL de IgG; el calostro de la zona amarilla o roja (menos de 50 mg/mL) no debe ofrecerse a las becerrias.

El calostro contiene el doble de materia seca y minerales, y cinco veces más de proteína que la leche entera. También es más rico en energía y vitaminas. Su alto contenido de grasa y vitaminas es especialmente importante, ya que las becerrias recién nacidas tienen bajas reservas de estos nutrientes. Asimismo, su contenido relativamente bajo de lactosa reduce la



El calostro también contiene nutrientes que contribuyen al crecimiento, a la salud, al desarrollo intestinal y a una mayor producción de leche subsecuente en la primera y la segunda lactancia de las vacas.

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

incidencia de diarrea. Los anticuerpos que permanecen en la luz intestinal tras la ingesta de calostro proporcionan inmunidad local contra infecciones virales entéricas y diarrea causada por enterotoxinas bacterianas, y favorecen el desarrollo de las vellosidades intestinales. Por lo tanto, la ingesta de calostro más allá de la primera toma aporta beneficios por sus propiedades antipatógenas, así como los factores de crecimiento que promueven la salud intestinal, la reparación tisular y la reducción de la inflamación sistémica y el estado oxidativo.

LECHE ENTERA

La leche entera es el estándar biológico para la alimentación de beceras, ya que contiene una combinación equilibrada de proteínas, grasas, lactosa, inmunoglobulinas, factores de crecimiento, vitaminas y minerales. Las prácticas tradicionales de alimentación de beceras contemplan raciones diarias de leche equivalentes al 10% del peso corporal de la beceras, para aumentar la ingesta de alimento sólido y facilitar el desarrollo del rumen, con destete alrededor de los 60 días de vida. Sin embargo, aumentar la cantidad de leche administrada al 20% del peso corporal, u ofrecer leche adicional con sustitutos de leche hasta alcanzar un 15% de sólidos totales, mejora notablemente las tasas de crecimiento (pre y postdestete), el desarrollo mamario, la salud general, la eficiencia alimenticia, el desempeño reproductivo y la producción subsecuente de leche.

La alimentación acelerada, sin embargo, incrementa los costos de la alimentación con leche adicio-

nal o sustituto de leche y requiere tomas adicionales, lo que puede resultar costoso y difícil de implementar en algunos establos. La alimentación dos veces al día es el esquema más común en los establos lecheros. Las beceras reciben dos porciones iguales de leche (leche entera o sustituto de leche) al día, por la mañana y por la tarde. Finalmente, la leche "entera" cruda también conlleva riesgos, pues puede ser un vector de patógenos como *Mycoplasma*, *Salmonella* y *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis.

LECHE DE TRANSICIÓN



El primer parto a los 24 meses conduce a una eficiencia económica óptima, como resultado de una mayor fertilidad, supervivencia y producción de leche a lo largo de la vida, en comparación con las novillas que paren más tarde.

La leche de transición es la que produce la vaca después del calostro, entre el segundo y el sexto ordeño tras el parto.

Aunque tiene el mismo aspecto que la leche normal, contiene niveles elevados de factores inmunitarios, nutrientes y compuestos que favorecen el crecimiento. Alimentar a las beceras con esta leche sirve de puente entre el calostro, altamente concentrado, y la leche, ofreciendo un apoyo inmunitario continuo a medida que la beceras comienza a desarrollar su sistema inmunológico. Los compuestos bioactivos de la leche de transición ayudan a cerrar la pared intestinal, favorecen la flora bacteriana intestinal benéfica y reducen el riesgo de diarrea y otras enfermedades en las beceras predestete. Para maximizar sus beneficios, la leche de transición debe recolectarse y almacenarse por separado de la leche comercializable. Puede pasteurizarse para reducir la carga bacteriana.

LECHE ACIDIFICADA

A la leche acidificada/sustituto de leche se le añade ácido cítrico o propiónico, para reducir su pH, a 4.0-4.5. Esto ayuda a prevenir el crecimiento de bacterias patógenas, lo que permite que la leche se mantenga fresca a temperatura ambiente durante más tiempo. La acidificación puede realizarse manualmente en la granja o mediante la compra de sustitutos de leche preacidificados. Alimentar a las becerras con leche acidificada tiene varios beneficios. El ambiente ácido imita la acidez natural del abomaso de una becerro sana, lo que favorece el crecimiento de las becerras, mejora la digestión y reduce el riesgo de diarrea. También promueve el crecimiento de bacterias intestinales beneficiosas y mejora la absorción de nutrientes. Al preparar leche acidificada en el establo, es importante medir con precisión el pH y asegurar una mezcla homogénea. Una acidificación excesiva puede reducir la palatabilidad y el consumo, mientras que una acidificación insuficiente no evitará que se eche a perder.

LECHE DE DESCARTE Y CALOSTRO SOBRENTE

La leche de descarte proviene de vacas recién paridas, de vacas tratadas con antibióticos o de vacas con otras enfermedades que impiden que la leche ingrese al tanque de almacenamiento. Es similar a la

leche entera en cuanto a nutrientes, pero conlleva el riesgo de transmisión de enfermedades y de resistencia a los antibióticos. Aunque la alimentación con esta leche contiene residuos antimicrobianos, parece aumentar la excreción de bacterias resistentes a los antimicrobianos en las becerras; dicha excreción suele ser breve y transitoria. Al igual que la leche entera, la leche de descarte debe administrarse diariamente en una cantidad que represente entre el 12% y el 20% del peso al nacer de la becerro. Es una opción económica porque no se puede vender. Proporciona tasas de crecimiento similares a las de la leche entera sin costos adicionales. Si fuera posible, la leche de descarte debe pasteurizarse para reducir el riesgo de propagación de microorganismos patógenos y de residuos de antibióticos. Un manejo y almacenamiento inadecuados pueden provocar contaminación bacteriana, lo que afecta negativamente la salud de las becerras.

En los sistemas intensivos de producción de leche, las vacas producen entre 45 y 70 kg de calostro. Dado que la becerro solo consume alrededor de 12 kg de este alimento, en ciertas épocas del año pueden acumularse cantidades importantes de calostro. Este alimento puede seguir ofreciéndose a las becerras en lugar de la leche o de los reemplazadores. El calostro puede ofrecerse a las becerras a partir del tercer día de vida mezclándolo con agua (libre de coliformes) en una proporción de 2 partes de calostro por 1 de agua. La mezcla de





calostro de varias vacas puede ser problemática, ya que aumenta el riesgo de transmisión de patógenos (por ejemplo, *Mycobacterium avium* subsp. paratuberculosis, especies de *Salmonella* y *Mycoplasma bovis*). La pasteurización del calostro mezclado (a 60°C durante 60 minutos) reduce este riesgo.

Alternativamente, las bacterias pueden eliminarse acidificando el calostro en recipientes de plástico. Se deben tener 3 recipientes, uno para coleccionar el calostro recién ordeñado, otro para el proceso de fermentación y un tercero del cual se extrae diariamente el calostro para servir a las becerras. El calostro recién ordeñado de diferentes vacas se mezcla y se deposita en uno de los recipientes. Luego se añade una taza de calostro fermentado o media taza de yogurt. Esta fermentación se inicia de inmediato y se completa en aproximadamente 10 días. Una vez terminada la fermentación, el calostro puede almacenarse durante 4 semanas. El almacenamiento del calostro debe realizarse en lugares frescos y sombreados. La temperatura óptima para la fermentación es de entre 10 y 15°C. Un calostro bien fermentado tiene un olor similar al de la mantequilla o a la crema agria y un pH de 4.6 a 5.0.

SUSTITUTO DE LECHE

Los sustitutos de leche ofrecen una composición uniforme, y presentan mayor bioseguridad y escalabilidad. Los productos de alta calidad basados en proteínas lácteas (proteína de suero o leche descremada en polvo, con una digestibilidad de 92-98%) pueden replicar fielmente la digestibilidad de la leche entera. Además, los sustitutos de la leche pueden lograr un aumento de peso y resultados de salud comparables a los de las becerras alimentadas con

leche entera pasteurizada, siempre que la ingesta de nutrientes sea equivalente. Adicionalmente, el precio de los sustitutos de la leche es más bajo que el de la leche entera.

Las becerras pueden comenzar a usar un sustituto de leche entre los 2 y los 4 días de edad, pero el cambio de la leche entera al sustituto debe ser gradual para evitar diarrea y estrés nutricional. Los sustitutos de leche están diseñados para terneros de diferentes edades, por lo que deben seguirse cuidadosamente las instrucciones de la etiqueta del producto.

Al comparar productos, el primer paso es leer la etiqueta. Los aspectos más importantes a identificar son el contenido de proteína (comúnmente entre 20 y 22%) y los niveles de grasa (comúnmente 20%). La temperatura del agua libre de coliformes debe ser de 43-49°C. Un buen sustituto de leche se disuelve fácilmente y no deja grumos ni polvo. El sustituto de leche no es una solución propiamente dicha, sino una suspensión, por lo que la mayoría se asienta si se deja reposar durante más de 15 minutos. Si es necesario dejar reposar el sustituto de leche antes de alimentar a las becerras, se debe revolver brevemente antes de ofrecerlo.

AGUA

Se debe proporcionar agua limpia y fresca de libre acceso a las becerras, incluso cuando consumen leche o sustitutos de la leche. El agua desempeña un papel fundamental en el desarrollo del rumen, en la digestión de los alimentos sólidos y en la hidratación en general. A diferencia de la leche, que no llega al rumen por desviarse en el canal esofágico, el agua sí llega al rumen, donde estimula la ingesta de alimento iniciador y favorece el crecimiento de los microorganismos


sanfer[®]
SALUD ANIMAL




Zeotek[®]

*Protege la alimentación
de tu hato* ante desafíos
múltiples de micotoxinas.



 Sanfer Salud Animal

 sanfersaludanimal.com

 @sanfersaludanimal

Zeotek[®] NÚM. DE AUTORIZACIÓN: A-7356-004.
NUTEK, S.A. DE C.V. USO VETERINARIO. PARA USO
DEL MÉDICO VETERINARIO. CONSULTE AL MÉDICO
VETERINARIO. © MARCA REGISTRADA.



FAMIQs


ruminales, esenciales para el desarrollo del rumen, lo cual se refleja en un mayor crecimiento de las becerras.

DIETA SÓLIDA

El objetivo del desarrollo de las becerras es que dupliquen su peso al nacer y lo mantengan hasta el destete. Una becerrea tiene una tasa de conversión alimenticia de aproximadamente el 50% (es decir, 100 g de alimento equivalen a 50 g de aumento de peso) durante el período de lactancia. La conversión alimenticia es de alrededor del 30% justo después del destete. Por lo tanto, acumular 1 unidad de peso corporal antes del destete resulta más económico que hacerlo más adelante en la vida. Como regla general, una becerrea necesitará al menos 700 g de leche en polvo al día, además del concentrado de iniciación, para alcanzar una tasa de crecimiento de aproximadamente 0.7 kg/día. A las becerras se les debe ofrecer una mezcla de grano seco a partir de los 3 días de edad. Durante la primera semana de vida, las becerras consumen muy poco grano, pero a partir de la segunda semana empiezan a consumir cantidades significativas. Una ingesta temprana y adecuada de alimento seco es importante para estimular el desarrollo del rumen. El alimento seco aumenta la cantidad y la variedad de bacterias y protozoarios ruminales, y produce principalmente butirato y propionato, necesarios para el desarrollo del rumen.

Aunque el forraje puede ayudar a prevenir la acidosis, se sugiere no ofrecerlo desde el primer día, porque a edades tempranas, el consumo de forraje disminuye la ingesta de energía. Las becerras tienen un

espacio limitado en su tracto digestivo, y los forrajes voluminosos lo llenan rápidamente, lo que disminuye el apetito. Además, cuando los microorganismos del rumen digieren el forraje, producen acetato, que no afecta el desarrollo ruminal. Los granos se fermentan con butirato y propionato, que sí estimulan el desarrollo ruminal. El butirato es la principal fuente de energía para el crecimiento de las papilas ruminales. Por lo tanto, el consumo de forraje picado (aproximadamente 2 cm) antes del destete debe limitarse a no más del 5% de la dieta, especialmente para becerras que comen iniciadores peletizados.

Para promover el consumo de alimentos sólidos antes del destete, es fundamental ofrecer un concentrado de iniciación muy palatable y rico en carbohidratos fermentables, con un contenido de almidón entre el 25% y el 35%, y un 20% de proteína en base a materia seca (18% en base a materia fresca). La grasa en los concentrados de iniciación no es eficaz para aumentar la ingesta de energía, ya que disminuye la ingesta de materia seca y no contribuye al desarrollo ruminal. El objetivo es que la becerrea consuma suficiente alimento de iniciación para mantener una buena ganancia diaria de peso, cercana a la del destete (alrededor de 1 kg/día). Las becerras destetadas a las 8 semanas deben consumir al menos 1 kg de alimento iniciador por cabeza y día durante 3 días consecutivos previos al destete. 

MIGUEL MELLADO Y JESÚS MELLADO.

Departamento de Nutrición Animal.

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Correo melladomiguel07@gmail.com

BIBLIOGRAFÍA

- Mellado, M., Arroyo, N., García, J. E., Arias, N., Macías-Cruz, U., & Mellado, J. (2024). Climatic and calf-related risk factors associated with failure of transfer of passive immunity in Holstein calves in a hot environment. *Tropical Animal Health and Production*, 56(2), 57. <https://doi.org/10.1007/s11250-024-03900-8>
- Mellado, M., Carrillo-Moreno, E., De Santiago, Á., Macías-Cruz, U., García, J. E., Avendaño-Reyes, L., & Carrillo-Castellanos, E. (2021). Growth performance and mammary gland development of Holstein calves fed milk with 15% solids and treated with growth promoters. *Tropical Animal Health and Production*, 53(5), 467. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02903-z>
- Mellado, M., Torres, E., Veliz, F. G., De Santiago, A., Macías-Cruz, U., & García, J. E. (2017). Effect of quality of colostrum on health, growth and immunoglobulin G concentration in Holstein calves in a hot environment. *Animal Science Journal*, 88(9), 1327-1336. <https://doi.org/10.1111/asj.12773>
- Olivera, M. T., Mellado, J., García, J. E., Encina, J. A., Álvarez, P., Macías-Cruz, U., Avendaño, L., & Mellado, M. (2024). The effect of failed transfer of passive immunity and agammaglobulinemia on the occurrence of preweaning diarrhea, pneumonia, and mortality in Holstein calves. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 22(4), 20913. <https://doi.org/10.5424/sjar/2024224-20913>
- Olivera, M. T., Mellado, J., García, J. E., Encina, J. A., Álvarez, P., Macías-Cruz, U., Avendaño, L., & Mellado, M. (2024). The influence of calthood diarrhea and pneumonia on preweaning growth and reproductive performance of Holstein heifers: Calthood diseases and fertility in Holstein heifers. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 22(4), 21154. <https://doi.org/10.5424/sjar/2024224-21154>

BIO ZOO

Revoluciona la Inmunología con Viroguard Nas3al®

• Gira Nacional de Innovación Bovina.

POR: BM EDITORES.

La sanidad y productividad del sector bovino en México acaban de recibir un impulso tecnológico sin precedentes. BIO ZOO, empresa cien por ciento mexicana con 70 años de experiencia apoyando al sector pecuario nacional, ha reafirmado su compromiso con el bienestar animal y la rentabilidad del ganadero. Durante el mes de abril de 2026, la compañía llevó a cabo una magna gira de lanzamiento para presentar Viroguard Nas3al®, un producto biológico que promete cambiar las reglas del juego en la prevención de enfermedades respiratorias.

Una gira estratégica en cuatro entidades clave

Para asegurar que esta innovación llegara de primera mano a los productores, BIO ZOO trazó una ruta de lanzamiento que abarcó cuatro de las zonas ganaderas más importantes del país. Cada evento fue diseñado para ofrecer no solo la presentación del producto, sino un programa técnico de alto nivel culminando con una cena para los asistentes:

- 13 de abril: Querétaro, Qro. (Holiday Inn Centro Histórico).
- 14 de abril: Tepatitlán, Jalisco (Hacienda del Lago).



- 15 de abril: Torreón, Coahuila (Centro de Convenciones de Torreón).
- 17 de abril: Villahermosa, Tabasco (Holiday Inn Express Tabasco 2000).

El arranque en la ciudad de Querétaro fue un rotundo éxito, logrando congregarse a una asistencia superior a los 100 invitados, entre los que destacaron ganaderos de estados como Querétaro, Hidalgo, Guanajuato, Michoacán y San Luis Potosí.





LA CIENCIA DETRÁS DE VIROGUARD NAS3AL®

El gran diferenciador que acaparó el interés del auditorio durante las sesiones de preguntas y respuestas es la tecnología detrás del biológico. Viroguard Nas3al®, representa la primera y única vacuna intranasal disponible en México que permite la diferenciación entre animales vacunados y animales infectados por el virus de IBR de campo.

Esta ventaja competitiva es posible gracias a la diferenciación que ofrece la cepa gE delecionada, una herramienta fundamental para los programas de control y erradicación en los hatos ganaderos.



- Dr. Eloy Díaz: Experto en ciencias y desarrollo de productos biológicos a nivel internacional, quien brindó asesoría y trabajó hombro a hombro con el equipo de científicos mexicanos de BIO ZOO para la creación de esta vacuna.
- MVZ. Fernando Iñiguez: Especialista en reproducción bovina (presente en las sedes de Querétaro y Torreón).

■ Dr. Gabriel Salgado: Doctor en ciencias de la salud y de la producción animal (presente en Jalisco y Tabasco).

■ MVZ. Miguel Díaz: Técnico en Animales de Producción, quien acompañó la gira en todas sus sedes.

18 RESPALDO CIENTÍFICO DE TALLA INTERNACIONAL

Para el desarrollo y presentación de esta vacuna, BIO ZOO conformó un panel de expertos de primer nivel. El programa técnico en las distintas sedes contó con la participación de:

La culminación de este proyecto y su exitosa gira de lanzamiento demuestran que la sinergia entre la ciencia internacional y el talento mexicano puede dar como resultado productos diferenciados de clase mundial. Sin lugar a duda, la adopción de Viroguard Nas3al®, proporcionará mayor rentabilidad, salud y una mejor productividad al sector bovino en general. *g1*



Protección al
primer respiro

Viroguard[®]
Nasal
Número de registro B-0104-221

• PRIMERA BARRERA DE PROTECCIÓN

1

Genera respuesta con interferón
a partir de 12 horas y anticuerpos
específicos 72 horas post
vacunación.

3

Refuerza la inmunidad
previo al traslado.

2

Evita la colonización del
virus en la mucosa.

4

Prevección ante el primer
contacto viral en
animales confinados.



YUCA

COMO FUENTE DE PROTEÍNA Y ENERGÍA PARA GANADO DOBLE PROPÓSITO EN EL TRÓPICO HÚMEDO

MOLINA-GONZALEZ E. J. | MORALES-CRISPÍN L. M. | COVIS-MARTINEZ A. C. | ARMENTA-RAMOS R. M. | AGUILAR-GARCÍA C. MARTÍNEZ-CANDELARIO B. | GARCIA-GAPI P. | LEDEZMA-CRUZ F.

RESUMEN

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) representa una alternativa agroecológica viable para la alimentación de ganado doble propósito en sistemas tropicales. En un módulo demostrativo ubicado en San Juan Cotzocón, Oaxaca, se evaluó la variedad Ceiba en dos esquemas productivos: media hectárea para producción de raíz fresca, con cosecha a los nueve meses, y hectárea y media para producción de forraje con cortes para tres meses. Se realizó análisis bromatológico de hojas y estudio de degradabilidad *in situ* de raíces. Los resultados mostraron un contenido de proteína cruda de 23.75%, fibra cruda de 19.06% y digestibilidad *in situ* de 43% en hojas. Las raíces presentaron 1.8 ton/ha de materia seca, con fracciones de degradabilidad A=28.47%, B=67.51% y tasa C=0.1084. Estos resultados evidencian el potencial de la yuca como fuente de proteína y energía para bovinos doble propósito, promoviendo sistemas sostenibles y resilientes.

INTRODUCCIÓN

La yuca es una planta tropical con alto potencial como fuente de energía y proteína para rumiantes. En regiones con limitaciones forrajeras estacionales, su uso puede mejorar la eficiencia alimenticia y la sostenibilidad de sistemas ganaderos.

En el contexto actual de la producción ganadera en el trópico húmedo, la dependencia de maíz como fuente principal de energía representa un desafío económico para los productores, debido a su elevado costo y la volatilidad de los precios en el mercado. Esta situación ha incentivado la búsqueda de cultivos alternativos que puedan sustituir parcial o totalmente al maíz en la formulación de dietas para rumiantes (Suárez-Paternina *et al.*, 2023). La yuca, por su alta producción de biomasa, contenido energético y adaptabilidad a condiciones tropicales, se perfila como una opción estratégica para reducir los costos de alimentación, mejorar la rentabilidad del sistema y fortalecer la soberanía forrajera en regiones como Oaxaca y Veracruz.

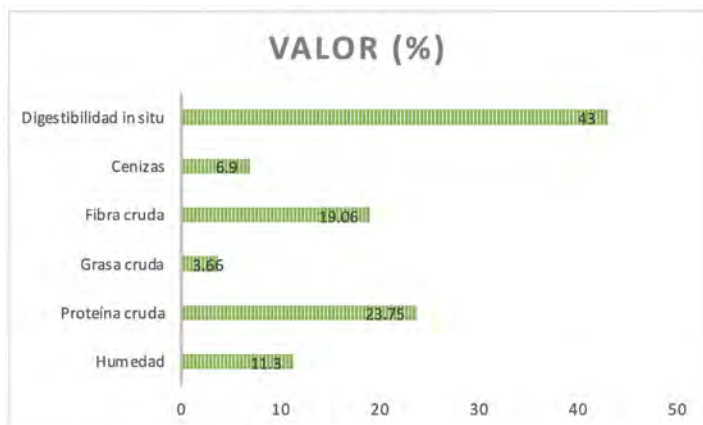
MATERIALES Y MÉTODOS

El módulo se dividió en dos áreas: media hectárea para producción de raíz (cosechada a los nueve meses) y hectárea y media para producción de forraje con cortes cada tres meses. Se

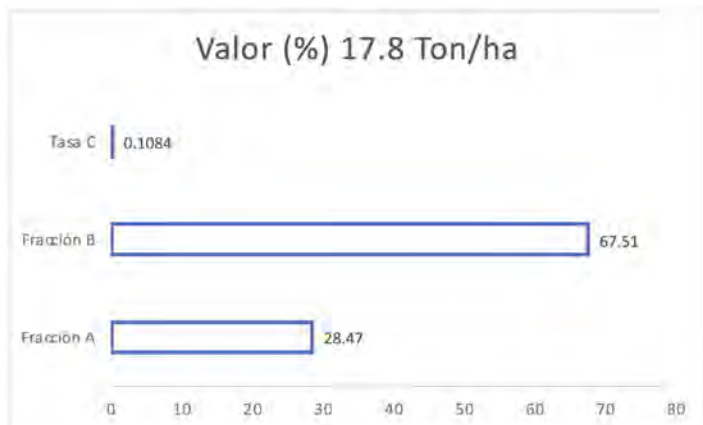
utilizó la variedad Ceiba, cultivada bajo condiciones de temporal. Se realizó análisis bromatológico de hojas mediante métodos estándar de la AOAC (2019), evaluando humedad, proteína cruda, grasa cruda, fibra cruda, cenizas y digestibilidad *in situ*. Para las raíces, se aplicó el modelo de Ørskov y McDonald (1979) para determinar las fracciones de degradabilidad (A, B y tasa C) en bovinos doble propósito, utilizando bolsas nylon en el rumen de animales fistulados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las hojas de yuca mostraron los siguientes resultados bromatológicos:



Las raíces de yuca presentaron los siguientes parámetros de degradabilidad *in situ*:



Los resultados obtenidos evidencian el potencial de la yuca como fuente de proteína y energía para bovinos doble propósito, su alto contenido de proteína cruda y digestibilidad la posicionan como una alternativa viable frente a forrajes convencionales. Presenta características nutricionales que la convierten en una alternativa viable al maíz en la alimentación de ganado bovino doble propósito (Knowles, Pabón & Carulla, 2012). Diversos estudios han demostrado que tanto

las hojas como las raíces poseen un alto contenido de proteína y energía, lo que permite su uso como suplemento proteico y energético en dietas de vacas en producción (Geoffroy & Barreto-Vélez, 1983; Knowles, Pabón & Carulla, 2012). El análisis bromatológico de sus hojas indica un contenido de 23.75% de proteína cruda, 19.06% de fibra cruda y una digestibilidad *in situ* del 43%, lo que la posiciona como un excelente suplemento proteico en dietas de vacas en producción. Además, las raíces de esta variedad alcanzan 17.8 Ton/ha de materia seca, con una alta fracción de carbohidratos solubles (A=28.47%) y fermentables (B=67.51%), lo que permite su uso como fuente energética en sustitución total o parcial del maíz.

La implementación del módulo en San Juan Cotzocón ha permitido la réplica del modelo en el norte de Oaxaca y sur de Veracruz, promoviendo la innovación agropecuaria regional.

CONCLUSIÓN

La yuca demuestra ser una alternativa forrajera estratégica para sistemas bovinos doble propósito en el trópico húmedo. Su alto rendimiento y calidad nutricional permiten mejorar la alimentación animal y fomentar la resiliencia productiva. La experiencia en San Juan Cotzocón ha sido replicada exitosamente en otras regiones, consolidando un modelo de transferencia tecnológica con impacto regional. *(P)*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC Internacional. (2019). Official Methods of Analysis (21st ed.). AOAC Internacional.
- Geoffroy, F., & Barreto-Vélez, F. (1983). Utilización de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en la alimentación de rumiantes: revisión. 1. Composición química, valor alimentario, toxicidad y acondicionamiento. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Knowles, M. M., Pabón, M. L., & Carulla, J. E. (2012). Uso de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y otras fuentes de almidones no convencionales en la alimentación de rumiantes. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 25(3), 488-499.
- Ørskov, E. R., & McDonald, I. (1979). The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. The journal of Agricultural Science, 92(2), 499-503.
- Suárez-Paternina, E. A., Mestra Vargas, L. I., Paternina Paternina, Y., Salcedo Carrascal, E. P., Luna C. L., & Araujo V. H. (2023) Yuca para la alimentación animal en la región Caribe: manejo, conservación y uso eficiente. Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria – AGROSAVIA.



BENEFICIOS DEL USO DE ANTIOXIDANTES EN ANIMALES DE GRANJA

DR. ALEJANDRO CÓRDOVA IZQUIERDO | GEORGINA CRUZ GUTIÉRREZ | MARÍA DE LOURDES JUÁREZ MOSQUEDA | ABEL E. VILLA MANCERA
ARMANDO GÓMEZ VÁZQUES | JAIME OLIVARES PÉREZ | CARLOS BEDOLLA CEDEÑO | RAÚL SÁNCHEZ SÁNCHEZ.

APLICACIÓN DE ANTIOXIDANTES EN ANIMALES

En los animales de producción las aplicaciones de los antioxidantes se encaminan fundamentalmente para optimizar los rendimientos, de manera que no sólo obtengamos beneficios económicos, sino también mejoras en la calidad de las producciones de carne, huevos, leche, etc., y en la seguridad del consumidor, pudiendo reducir el uso de determinados compuestos

sintéticos (por ej. los antibióticos...) quedando para aplicaciones terapéuticas concretas. A través de la nutrición encontramos una forma económica, práctica y eficaz de administrar antioxidantes a los animales. Han sido empleadas para esta aplicación diversas sustancias hasta ahora: Vitamina E, selenio, zinc, cobre, cromo, carotenoides y vitamina C (Córdova e Iglesias, 2017).

BENEFICIOS DEL USO DE ANTIOXIDANTES EN ANIMALES

:: BOVINOS

EN REPRODUCCIÓN

En vacas suplementadas con 1000 UI/día de vitamina E durante las últimas 6 semanas de gestación y un grupo testigo, y la relación de estos esteroides con la retención placentaria y la suplementación de vitaminas, se supo que en las vacas que no fueron suplementadas, disminuyeron rápidamente los niveles de P4 y presentaron problemas de retención placentaria en comparación con las que fueron suplementadas. Los niveles de E2 aumentaron rápidamente durante los 8 días previos al parto en las vacas suplemen-

tadas en comparación con las que no recibieron suplemento, con lo cual concluyen que los efectos de los ROS sobre las hormonas esteroideas en vacas no suplementadas con vitamina E contribuyen a una disminución rápida de P4 durante los últimos 8 días de gestación (Huerta *et al.*, 2005).

En otras investigaciones en relación a la suplementación de vitamina E y Se, se ha encontrado que una dosis de 680 UI de vitamina E más 50 mg de Se aplicándose intramuscularmente tres semanas antes



NOVACOC FORTE



PROTECTOR HEPÁTICO, METABÓLICO, ELECTRÓLITICO 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



del parto, tiene un efecto positivo al disminuir la incidencia de retención placentaria. Se reporta la relación que existe entre la producción de ROS y la incidencia de los casos de fiebre de leche y retención placentaria en vacas recién paridas, debido a una deficiencia de vitamina D, la cual tiene una importante función en mantener los niveles de Ca en el organismo. Este fenómeno se presenta al existir un desbalance entre los niveles de vitamina D y la producción excesiva de ROS, los cuales inhiben a la enzima citocromo P450, que estimula a la 1-25 dihidroxicalciferol (forma activa de la vitamina D) (Huerta *et al.*, 2005).

La aplicación de β -caroteno y vitamina A en ganado lechero, encontrando que la actividad fagocítica de los neutrófilos mejoró durante la primera semana de lactancia en vacas que recibieron dosis conjuntas de 300 mg de β -caroteno y 120,000 UI de vitamina A y se observó un efecto dentro de la primera y segunda semana de lactación. Así mismo, evaluaron las enfermedades postparto, reportando menores incidencias de metritis en vacas suplementadas con dosis de 300 y 600 mg de β -caroteno, con una correlación negativa con los problemas de retención placentaria y la aplicación de las vitaminas, con lo que también disminuyó la incidencia de fiebre de leche (Huerta *et al.*, 2005).

En vacas lecheras el empleo de vitaminas ha mostrado que los antioxidantes disminuyen los cuadros de infección por mastitis. La suplementación de vitamina A disminuyó la cantidad de células somáticas durante la lactancia, así como la recurrencia de infecciones intramamarias en el periodo. Así mismo evaluaron las enfermedades postparto, reportando menores incidencias de metritis en vacas suplementadas con dosis de 300 y 600 mg de β -caroteno, con una correlación negativa con los problemas de retención placentaria y la aplicación de las vitaminas, con lo que también disminuyó la incidencia de fiebre de leche (Huerta *et al.*, 2005).

Existen también factores predisponentes nutricionales; el desempeño del ganado lechero puede ser



optimizado hasta cierto punto mediante la nutrición, suplementando dietas con niveles energéticos elevados y niveles adecuados de micronutrientes con capacidad antioxidante, como vitaminas y minerales traza, que permitan disminuir el nivel de peroxidación lipídica y optimizando el funcionamiento enzimático (Pérez, 2019).

La suplementación de minerales traza y vitaminas en niveles adecuados durante la transición es esencial para minimizar el efecto negativo de la elevada producción de ROS y disminuir el estrés oxidativo, mejorando el estado sanitario general y reduciendo la incidencia de enfermedades (Politis, 2012). Minerales como Cu, Mn, Se y Zn son efectivos reduciendo el estrés oxidativo al ser componentes estructurales de los sistemas Antioxidantes Enzimáticos (Spears

and Weiss, 2008; Bouwstra *et al.*, 2009; Sordillo y Aitken, 2009), sugiriéndose incluso la suplementación de niveles superiores a los requerimientos nutricionales establecidos (Castillo *et al.*, 2013).

La suplementación de vitamina E en la transición mejora la capacidad antioxidante, disminuye la producción de citocinas pro inflamatorias y la incidencia de mastitis. La vitamina E además mejora la función hepática y previene la retención placentaria (Bouwstra *et al.*, 2010). El objetivo de la suplementación de vitamina E es evitar la caída de la concentración plasmática de alfa-tocoferol en el parto (Spears y Weiss, 2008).

Compuestos bioactivos sintetizados por plantas, como los fenoles flavonoides, poseen una gran variedad de actividades biológicas que incluyen actividad antibacteriana, antiviral, antitrombótica y anticancerígena. Pero poseen además actividad antiinflamatoria, inmuno moduladora, antioxidante y son capaces de eliminar radicales libres. Pueden regular la actividad de células relacionadas con la inflamación (mastocitos, macrófagos, linfocitos y neutrófilos), inhiben la liberación de histamina por los mastocitos e inhiben la proliferación de linfocitos T (Kim *et al.*, 2004).

Uno de los flavonoides más potentes es la Baicalina, la cual posee actividad anti apoptótica, antioxidante, anti tumoral, anti inflamatoria e inmuno moduladora. La Baicalina incrementa la proliferación y viabilidad celular, mientras que al mismo tiempo reduce la tasa de apoptosis (Kim *et al.*, 2004). Como se mencionó anteriormente, bajo condiciones fisiológicas las células están protegidas por varios mecanismos antioxidantes que incluyen enzimas intracelulares (SOD, CAT) que actúan eliminando ROS. Este proceso es mediado por la activación del factor de transcripción nuclear eritroide - 2 (Nrf2), cuya activación regula la expresión de genes que codifican para proteínas con capacidad antioxidante. En presencia de Baicalina, tanto la



concentración de CAT intracelular como la expresión de Nrf2 se incrementan, lo que sugiere que la Baicalina previene el estrés oxidativo mediante la reducción de la producción de ROS a través de la vía de activación de Nrf2 (Perruchot *et al.*, 2019).

La dieta de nutrientes antioxidantes es importante para proteger los tejidos contra el daño de los radicales libres, ya que las reacciones de los radicales libres son la parte integral del metabolismo normal. La función antioxidante mejora la inmunidad al mantener la integridad estructural y funcional del sistema de inmunidad.

La reducción de la inmunidad

afectará la eficiencia de la producción animal a través de una mayor susceptibilidad a las enfermedades, lo que conducirá a una mayor morbilidad y mortalidad animal. La protección contra el daño de los radicales libres por la dieta de nutrientes antioxidantes se ha vuelto muy importante en los estudios relacionados con la producción y reproducción de rumiantes. El estado antioxidante proporciona información complementaria sobre el estado metabólico del animal en lugar de los parámetros metabólicos solos (Habeed, 2018).

FERTILIDAD

Las vacas en el período seco y durante la lactancia deben recibir 1000 y 500 mg kg⁻¹ día⁻¹ de vitamina E, respectivamente, y 0,3 mg kg⁻¹ día⁻¹ de selenio. Se demostró que la suplementación de las vacas lecheras con niveles adecuados tanto de vitamina E como de selenio aumentaba la fagocitosis, la eliminación de bacterias y el metabolismo oxidativo de los neutrófilos de la sangre periférica y de las glándulas mamarias. Varios estudios han demostrado que la suplementación con selenio de las poblaciones de células endoteliales bovinas puede disminuir la apoptosis inducida por la ROS, la expresión de la molécula de adhesión, la síntesis del factor activador de plaquetas y proin-

flamatoria, la producción de eicosanoides. Además, se demostró la función protectora de la vitamina E en relación con los AGPI y demostraron que el tocoferol impide el crecimiento de avalanchas de MDA (Puppel *et al.*, 2015).

La suplementación de los medios *in vitro* (MIV) de ovocitos bovinos con diferentes concentraciones de vitamina A, incubados en atmósfera con bajo (5%) y alto (20%) porcentaje de O₂ demostró que la adición de la misma a bajas concentraciones de O₂ no afectó el desarrollo embrionario; en cambio, con una atmósfera del 20% de O₂, niveles de 5 µM de vitamina A incrementó el porcentaje de blastocistos (P<0.001), lo que sugiere un efecto antioxidante de la misma (García *et al.*, 2013).

El ácido ascórbico actúa como antioxidante modulando muchos procesos bioquímicos intra o extracelulares y se introduce a menudo en los medios de MIV de ovocitos y de cultivo de embriones para optimizar sus resultados; sin embargo, la exposición de los ovocitos al ácido ascórbico por periodos prolongados y a altas concentraciones puede provocar citotoxicidad en los gametos, y, en consecuencia, reducir el porcentaje de blastocistos (García *et al.*, 2013).

Los minerales trazas tienen una acción importante en la actividad reproductiva, participando en la síntesis, activación y regulación de hormonas sexuales; observándose en rebaños con carencia de cobre, zinc y manganeso una disminución de la fertilidad y una respuesta beneficiosa de su suplementación *in vivo*. Por lo que la adición de estos microelementos con acción antioxidante a los medios empleados en la PIV de embriones podría favorecer el desarrollo embrionario y la obtención de blastocistos de alta calidad (García *et al.*, 2013).

El tocoferol, un antioxidante rompe cadenas, inhibe la peroxidación lipídica en las membranas al eliminar el peroxilo (RO₂·) y alcoxilo (ROO₂·) radicales, rompiendo así la reacción en cadena. El tocoferol para mantener una tasa en estado estacionario de reducción de radicales peroxilo en la membrana plasmática depende del reciclaje por agentes reductores externos como ascorbato o tioles. De este modo, el tocoferol puede funcionar nuevamente como un

antioxidante que rompe la cadena de los radicales libres, a pesar de que su concentración es baja. La protección contra los efectos de los oxidantes también se puede lograr reparando el daño una vez que ha ocurrido. Desafortunadamente, los espermatozoides no pueden reparar el daño inducido por el estrés oxidativo, porque carecen de los sistemas de enzimas citoplasmáticas necesarios para realizar la reparación (Agarwal *et al.*, 2002).

Suplementación con vitamina E indicaron una mejora en la motilidad espermática limitada a los pacientes cuya motilidad espermática original fue mayor del 15%. Una combinación de vitamina E y C administrada por vía oral durante 2 meses resultó en una mejora de la concentración de esperma. La administración de glutatión mediante inyección intramuscular durante 2 meses resultó en una mejora de la concentración de esperma, la motilidad y la morfología (Agarwal *et al.*, 2002).



EN EQUINOS

REPRODUCCIÓN

En caballos con actividad moderada y en caballos de carreras suplementados vía oral con una dosis única de 20 g de vitamina C, se encontró un aumento en la concentración plasmática de esta vitamina, en tanto que con dosis diarias de 4,5-20 g de vitamina C aumentaron las concentraciones significativamente tanto en plasma como en tejidos. La suplementación

RESPIFLOX

EL ANTIMICROBIANO DE AMPLIO ESPECTRO

1
NÚMERO
UNO



de α -ácido lipoico como antioxidante ha demostrado actuar como un potente barrido de radicales hidroxilo, ácido hipocloroso y de O_2 libre. Además de regenerar a otros antioxidantes como al ascorbato (vitamina C) y a la vitamina E, prevenir la lipoperoxidación y aumentar el nivel de Coenzima Q (Huerta *et al.*, 2005).

Es un micronutriente necesario para la función activa de enzimas AOX, como la GPX y tiorredoxin reductasa (TrxR); por lo que este elemento es esencial para la fisiología. Funciona como cofactor capaz de regular la expresión de selenoproteínas con capacidad de reducir el EO (Sánchez y Méndez, 2013).

La vitamina E tiene la capacidad de inhibir la oxidación de las LDL. Por otra parte, se ha demostrado que la vitamina E a través de la disminución de EO y la oxidación de lípidos. Por lo tanto, el mantenimiento de concentraciones normales de vitamina E parece ser esencial para evitar la peroxidación de los lípidos (Sánchez y Méndez, 2013).

FERTILIDAD

La congelación del semen produce un incremento en la generación de ERO entre las cuales, se ha descrito al peróxido de hidrógeno como la principal especie causante de citotoxicidad en el semen equino. Así mismo, se ha reportado que la adición de 10 y 20% de PS al semen diluido puede generar un incremento en la producción de ERO; sin embargo, por el aporte antioxidante del plasma seminal (PS) se observó una reducción de la peroxidación lipídica del semen descongelado. El PS equino posee actividades considerables de SOD y GPx. Así mismo, la catalasa se encuentra en grandes cantidades en todas las fracciones de un eyaculado, a excepción del fluido pre-espermático. Sin embargo, durante la congelación del semen equino se produce una reducción de la actividad enzimática por la inhibición generada por las ERO y por algunos productos tóxicos de la peroxidación lipídica, así como por efecto de la remoción del PS. La actividad de catalasa y SOD se han relacionado con la disminución del estrés oxidativo y el mejoramiento de la calidad del semen equino (Restrepo *et al.*, 2019).

La vitamina E fue descubierta como una "vitamina de reproducción" en 1922. En los últimos años se ha demostrado que la vitamina E se encuentra en los espermatozoides y proporciona protección antioxidante, especialmente en condiciones de estrés

de la manipulación del semen *in vitro*, incluida la dilución almacenamiento y congelación profunda de espermatozoides. Además, se demostró que la vitamina E proporciona protección adicional en el caso de la manipulación de ácidos grasos del semen (Surai *et al.*, 2014).

Los antioxidantes naturales, que incluyen vitamina E, Se y carotenoides, juegan un papel importante en la reproducción al mantener las defensas antioxidantes de los espermatozoides y los tejidos embrionarios. Se ha demostrado que la suplementación óptima con antioxidantes es importante para mantener altos rendimientos productivos y reproductivos (Surai *et al.*, 2014).



EN PORCINOS

REPRODUCCIÓN

Dos antioxidantes dietéticos comunes son el selenio (Se) y la vitamina E (VE). El selenio forma selenoproteínas, como la glutatión peroxidasa, que es la enzima que cataliza la reducción del peróxido de hidrógeno en agua. En este proceso, el glutatión reducido monomérico (GSH) se oxida para formar disulfuro de glutatión (GSSG). La vitamina E es un antioxidante liposoluble capaz de reducir los radicales libres, particularmente los hidroperóxidos lipídicos. El selenio y VE participan sinérgicamente en la neutralización de los radicales libres (Liu *et al.*, 2016). La versión reciente de los requisitos de nutrientes de los cerdos recomienda 0.2 ppm Se y 11 UI kg⁻¹ VE como niveles adecuados para cerdos

en crecimiento (peso corporal 25-50 kg) en un estado fisiológico normal (National Reserch Council, 2012). Sin embargo, no se sabe si los requisitos dietéticos adicionales de Se y VE por encima de los recomendados son beneficiosos para contrarrestar los impactos del estrés por calor en el intestino.

La suplementación de vitamina E y Se protegen del daño por peroxidación. Se han administrado a lechones, observándose un incremento en la respuesta de las células fagocíticas a la infección por bacterias como *E. coli*. Al suplementar únicamente vitamina E se ha observado que aumenta la resistencia en la cerda y en los lechones neonatos, disminuyendo enfermedades entéricas causadas por bacterias como *E. coli*, reduciéndose considerablemente la mortalidad pre-destete (Pinell-Saavedra, 2003). La administración de β -caroteno también ha mostrado un efecto estimulante en las células del sistema inmune. El uso de licopeno, un carotenoide con propiedades antioxidantes, también ha mostrado efectos benéficos en la salud y crecimiento de lechones destetados. Otros antioxidantes como la vitamina C han sido administrados a lechones después del destete, presentando un crecimiento más rápido de estos animales (Huerta *et al.*, 2005).

Suplementar únicamente con vitamina E a la cerda y lechones neonatos se ha observado que aumenta la resistencia a diferentes patologías, por incremento en la respuesta de las células fagocíticas, disminuyendo enfermedades entéricas causados por bacterias como *E. coli*, por lo que se reduce considerablemente la mortalidad pre-destete (Castro y Márquez, 2006).

El glutatión (GSH) sirve como un antioxidante endógeno importante y está predominantemente en estado reducido en las células del cuerpo. Como tal, está presente una proporción baja de glutatión oxidado a reducido (Vergauwen *et al.*, 2015).

FERTILIDAD

La suplementación de los cerdos con manzanas, fresas y tomates disminuye el estrés oxidativo al reducir la formación de MDA en el cuerpo. Se informa que la ingestión de jugo (400 mL) resultó en un aumento de la capacidad de antioxidantes plasmáticos después de 2 h (+30%) y disminuyó el MDA del plasma después de 4 h (-18%) (Puppel *et al.*, 2015).

En la especie porcina se evaluaron las concentraciones óptimas de α -tocoferol y ácido ascórbico

para el desarrollo de embriones, procedentes de FIV o transferencia nuclear de células somáticas (SCNT), añadiéndose ambas vitaminas exclusivamente en los medios de CIV. Los mejores porcentajes de blastocistos se obtuvieron con 100 μ M de α -tocoferol, independientemente del origen de los cigotos y los índices de apoptosis con esta misma dosis para ambas sustancias fue similar, aumentando con respecto a los controles cuando fueron combinadas (García *et al.*, 2013).


El tratamiento con ácido ascórbico durante la maduración *in vitro* puede mejorar la maduración nuclear de los ovocitos porcinos desprovistos de células cúmulos, aumentar el nivel de glutatión intracelular (GSH), reducir el nivel de ROS de los ovocitos porcinos encerrados con células cúmulos y mejorar la competencia de desarrollo de los ovocitos porcinos después de la activación partenogenética, fertilización *in vitro* y transferencia nuclear de células somáticas. La suplementación de ácido ascórbico durante el cultivo de embriones también puede mejorar el desarrollo de blastocistos de embriones porcinos clonados a mano y embriones de ratón producidos por transferencia nuclear de células somáticas (Xiao-Xia *et al.*, 2018).

Trabajando con ovocitos obtenidos a partir de ovarios recogidos en matadero, demostraron que la adición de diferentes concentraciones de Zn²⁺ al medio TCM-199 ejerció un efecto beneficioso sobre la capacidad de desarrollo embrionario hasta el estadio de blastocisto, obteniéndose una tasa de división superior ($P < 0.01$) y mayores porcentajes de blastocistos ($P < 0.01$) en los medios de MIV suplementados con 0.7 mM y 1 mM de Zn²⁺ con respecto al medio control (García *et al.*, 2013).

El Se orgánico es mucho más efectivo en comparación con el selenito. Por lo tanto, la deficiencia de Se está asociada con el daño de la pieza media a los espermatozoides. Está claro que la pieza media de los espermatozoides del hombre con deficiencia de Se está rota. En tales condiciones, la motilidad del espermatozoides y la capacidad de fertilización se verían comprometidas. El selenio orgánico también puede mejorar la fertilidad y, lo que es más importante, aumentar la duración de la fertilidad. Observaciones preliminares en gallinas hembras también han revelado la efectividad de la suplementación dietética con vitamina E, Se orgánico o ambos, para mantener la fertilidad (Surai *et al.*, 2014).

CONCLUSIÓN

El colapso del sistema antioxidante es una de las principales causas de la aparición del estrés oxidativo, que está integrado por la producción de ROS que actúan oxidando a las moléculas como los carbohidratos, ácidos nucleicos, proteínas y los lípidos afectando su funcionamiento y se pueden formar debido a factores externos e internos. El estrés oxidativo se presenta en los animales en respuesta a condiciones ambientales principalmente que incluyen desde la temperatura ambiental, así como las lesiones mecánicas y errores e irregularidades en los hábitos de manejo. En los animales de producción las aplicaciones de antioxidantes ayudan a mejorar el rendimiento reproductivo y la fertilidad, así como mejorar la calidad de la producción. Se ha demostrado en recientes investigaciones que este sistema de defensa antioxidante donde intervienen la súper óxido dismutasa, glutatión peroxidasa, catalasa de origen enzimático, las de origen no enzimático como ubiquinol, urato y proteínas plasmáticas, así como las de procedencia exógena que son las Vitaminas A, C, E, los β -carotenos, polifenoles etc., que son considerados antioxidantes deben estar en homeostasis en el organismo del indi-

viduo, para evitar que el estrés oxidativo intervenga en gran medida y afecte a los animales, especialmente en el área de reproducción y producción causando pérdidas económicas a los productores. Se recomienda en conjunto con la administración de antioxidantes, tener buenas prácticas de manejo en los animales para evitar en gran medida el estrés oxidativo. 

DR. ALEJANDRO CÓRDOVA IZQUIERDO

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

Correo: acordova@correo.xoc.uam.mx

GEORGINA CRUZ GUTIÉRREZ

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

MARÍA DE LOURDES JUÁREZ MOSQUEDA

FMVZ-UNAM.

ABEL E. VILLA MANCERA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

ARMANDO GÓMEZ VÁZQUES

División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

JAIME OLIVARES PÉREZ

Escuela de Veterinaria. Ciudad Altamirano, Guerrero. México.

CARLOS BEDOLLA CEDEÑO

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México.

RAÚL SÁNCHEZ SÁNCHEZ

Departamento de Reproducción. INIA. Madrid, España.

BIBLIOGRAFÍA

- Agarwal, A., Cocuzza, M., Abdelrazik, H., Sharma, R.K. 2008. Oxidative stress measurement in patients with male or female factor infertility. *Transworld Research Network* (2): 195-218.
- Agarwal, A., Gupta, S., Sharma, R.K. 2002. Role of Oxidative Stress in Female. *Reproduction. Reprod Biol Endocrinol* 14(3):28.
- Bouwstra, R.J., Nielen, M., van Werven, T., 2009. Comparison of the oxidative status of vitamin E-supplemented and non supplemented cows under field conditions. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* (134):656-661.
- Córdova, I.A., Iglesias, A.E. 2017. Uso de antioxidantes en la ganadería. *Sitio Argentino de Producción Animal*.
- García, D.J.R., Romero, A.J., Astiz, B.S., Ruiz, L.S. 2013. Adición de sustancias antioxidantes en los medio de cultivo empleados en la producción *in vitro* de embriones en mamíferos. *Rev Salud Anim.* 35(1).
- Habeed, A.A. 2018. Oxidative Stress in Animals Exposed to Different Stressful Conditions. *Int J Nutr Sci.* 3(2): 1027.
- Huerta, J.M., Ortega, C.M.E., Cobos, P.M., Herrera, H.J.G., Díaz, C.A., Guinzberg, P.R. 2005. Estrés oxidativo y el uso de antioxidantes en animales domésticos. *Interciencia* 30(12):728-734.
- Kim, H.P., Son, K.H., Chang, H.W., Kang, S.S. 2004. Anti-inflammatory plant flavonoids and cellular action mechanisms. *Journal of Pharmacological Sciences* 96(3):229-245.
- National Research Council 2012. *Nutrient Requirements of Swine*. National Academies Press, Washington, DC, USA.
- Perruchot, M.H., Gondret, F., Robert, F., Dupuis, E., Quesnel, H., Dessauge, F. 2019. Effect of the flavonoid baicalin on the proliferative capacity of bovine mammary cells and their ability to regulate oxidative stress. *PeerJ*, DOI 10.7717/peerj.6565.
- Pinell-Saavedra, A. 2003. Vitamin E in immunity and reproductive performance in pigs. Department of Animal Nutrition, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Mex. *INRA Sciences. Reprod. Nutr.Dev.* (43) 397-408.
- Politis, I., 2012. Reevaluation of vitamin E supplementation of dairy cows: bioavailability, animal health and milk quality. *Animal* (6):427-1434.
- Puppel, K., Kapusta, A., Kuczy ska, B. 2015. The Etiology of Oxidative Stress in the Various Species of Animals, a Review. *J Sci Food Agric* 95(11):2179-2184
- Restrepo, B.G., Pizarro, L.E., Rojano, B.A. 2019. Aporte antioxidante del plasma seminal y su efecto sobre la calidad del semen equino congelado. *Rev. investig. Vet. Perú* 30(1).
- Sordillo, L.M., Aitken, S.L. 2009. Impact of oxidative stress on the health and immune function of dairy cattle. *Vet Immunol Immunopathol.* 128(1-3):104-109.
- Spears, J.W., Weiss, W.P., 2008. Role of antioxidant and trace elements in health and immunity of dairy cows. *The Veterinary Journal* 176):70-76.
- Vergauwen, H., Tambuyzer, B., Jennes, K., Jeroen, D., Wang, W., De Smet, S., Michiels, J., Van Ginneken, C. 2015. Trolox and Ascorbic Acid Reduce Direct and Indirect Oxidative Stress in the IPEC-J2 Cells, an *In Vitro* Model for the Porcine Gastrointestinal Tract. *PLoS ONE* 10(3): e0120485.
- Xiao-Xia, Y., Yun-Hua, L., Xiao-Man, L., Pe-Chao, W., Shuai, L., Jia-Kun, M., Zhi-Qiang, D., Cai-Xia, Y. 2018. Ascorbic Acid Induces Global Epigenetic Reprogramming to Promote Meiotic Maturation and Developmental Competence of Porcine Oocytes. *Sci Rep* 8(1):6132.

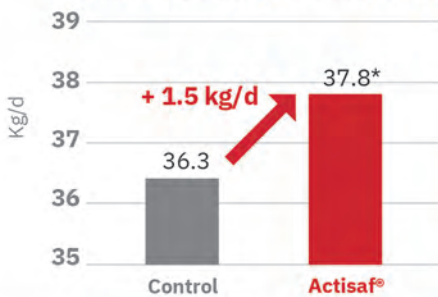
¡EVITE QUE SUS INGRESOS SE ESFUMEN!



La información facilitada en este documento es, 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



phileo-lesaffre.com/heat-stress/dairycows

 **Phileo**
by Lesaffre



MUJERES RURALES: motor del desarrollo agropecuario

JUANA MARTÍNEZHERNÁNDEZ | JULIETA GERTRUDIS ESTRADA FLORES.

INTRODUCCIÓN

El pasado 13 de marzo de 2026, en el municipio de Atlautla, Estado de México, se llevó a cabo el 4º Coloquio Estatal “La mujer en el sector rural”, organizado por la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM) y el Comité Estatal de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario y del Mar (CEIDTAM) del Estado de México. Este encuentro tuvo un significado especial porque se realizó en el marco de dos fechas de gran relevancia internacional: el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia celebrado el 11 de febrero y el Día Internacional de la Mujer conmemorado cada 8 de marzo.

Este coloquio se configuró como un espacio de diálogo entre personas que han realizado esfuerzos intelectuales, metodológicos y técnicos relacionados con el rol de las mujeres, jóvenes y niñas en el ámbito

agropecuario, consolidándose como un espacio de análisis, reflexión y divulgación en torno al papel de la mujer en el ámbito rural.

CONTEXTO E IMPORTANCIA

Desde hace años, las mujeres que habitan el campo han contribuido de manera fundamental al desarrollo del sector primario, no solo en nuestro país, sino en todo el mundo. Sin embargo, gran parte de su trabajo ha sido históricamente relegado al ámbito privado, lo que ha derivado en su invisibilización.

Hablar de estos temas no busca generar confrontación. La lucha por la equidad no implica rechazo hacia los hombres; por el contrario, los avances alcanzados han sido posibles gracias al trabajo conjunto, al esfuerzo compartido y a la colaboración entre mujeres y hombres comprometidos con un campo más justo y equitativo.

Las mujeres rurales desempeñan un papel esencial en la vida cotidiana de sus comunidades. Son cuidadoras de la familia, y protagonistas activas en la producción agrícola y pecuaria. Participan en las labores del campo que garantizan la seguridad alimentaria de los hogares, se encargan del cuidado de los animales que representan alimento, patrimonio y una forma de respaldo económico para enfrentar emergencias, cubrir gastos médicos o solventar la educación de hijas e hijos.

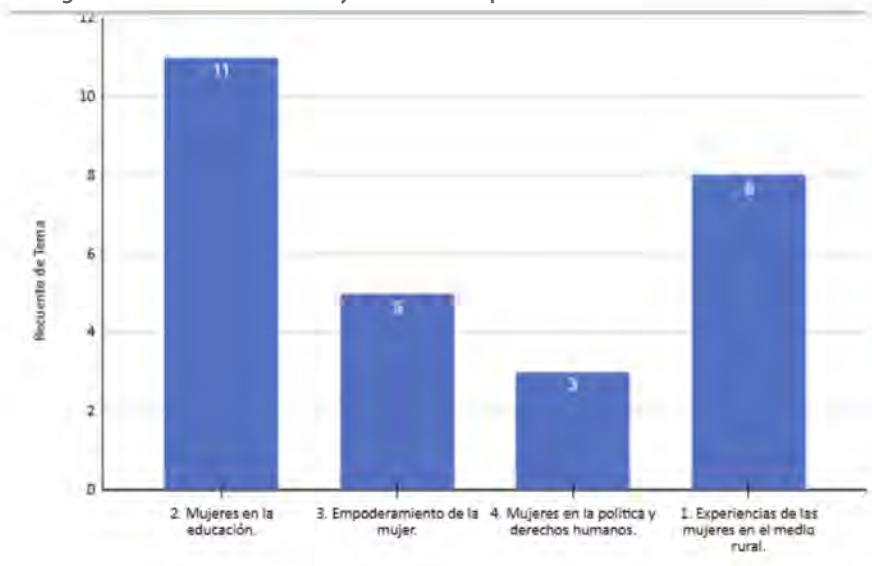
Pero también muchas hijas de esas mujeres ahora son profesionistas dedicadas a la educación, a la salud, las TICs, al sector agropecuario e incluso son científicas. Y pueden gozar de la equidad en acceso a derechos gracias a la labor incansable de otras mujeres; sin embargo, aún quedan retos por cumplir y es por ello que surgió el coloquio, el cual tuvo como propósitos:

- Dar voz a las mujeres.
- Conocer más sobre las mujeres en situación vulnerable.
- Visibilización del emprendimiento de la mujer en actividades agropecuarias.
- Sensibilizar bajo perspectiva de género.
- Promover un mundo por más equidad y respeto.
- Visibilización de las mujeres que producen y viven del campo, así como el invaluable aporte que hacen para el desarrollo rural.

DESARROLLO DEL EVENTO

Las temáticas abordadas en el coloquio se derivan de los desafíos que las mujeres enfrentan para lograr la

Figura 1. Mesas temáticas y número de ponencias.



equidad de género y el acceso a recursos y oportunidades, el coloquio fue una plataforma para hacer evidente su capacidad para liderar proyectos productivos, organizaciones comunitarias y papeles protagónicos dentro de la sociedad con los que contribuyen al desarrollo del sector rural y del estado en general.

Se contó con cuatro mesas temáticas (Figura 1): 1. Experiencias de las mujeres en el medio rural. 2. Mujeres en la educación. 3. Empoderamiento de la mujer y 4. Mujeres en la política y derechos humanos.

1. Experiencias de las mujeres en el medio rural. Evidencian la diversidad de experiencias de las mujeres en el ámbito rural, destacando su participación en actividades pecuarias y agrícolas, educativas, sociales y políticas como elementos clave para su empoderamiento. Se presentaron iniciativas en avicultura, trabajo comunitario y acompañamiento técnico-pedagógico que fortalecen la autonomía económica y la organización colectiva. Asimismo, se reconoce el papel



transformador de las mujeres como formadoras, lideresas y agentes de cambio, cuya participación en espacios de decisión, incluido el ámbito político, impulsa procesos de transformación social y desarrollo en sus comunidades.

2. Mujeres en la educación. Muestran el papel de las mujeres en la educación como formadoras, investigadoras y promotoras de innovación en el sector agropecuario. Se abordaron estrategias pedagógicas, investigaciones técnicas en producción agrícola y el uso de insumos orgánicos, así como problemáticas como los estereotipos de género y las brechas digitales. Asimismo, se destacaron experiencias de emprendimiento estudiantil orientadas a la generación de valor agregado, reflejando a la educación media superior tecnológica como un eje clave para el empoderamiento femenino y el desarrollo de sus comunidades.



3. Empoderamiento de la mujer. Abordaron el empoderamiento de la mujer desde diversas perspectivas, destacando experiencias en el ámbito rural, educativo y social. Se presentaron casos que evidencian cómo la participación en la producción pecuaria, la educación y los procesos comunitarios fortalecen la autonomía femenina.

4. Mujeres en la política y derechos humanos. Se destacó el papel de las mujeres en la política y los derechos humanos, reconociendo su participación como un factor clave de transformación social.

APORTES AL SECTOR.

El 4º Coloquio Estatal “La mujer en el sector rural” deja como principal aporte la consolidación de un espacio de diálogo que visibiliza el papel estratégico de las mujeres en el desarrollo agropecuario, no solo como participantes, sino como agentes de cambio y generadoras de conocimiento. Entre los principales resultados destaca la necesidad de fortalecer la inclusión de las mujeres en el acceso a recursos productivos, capacitación técnica y espacios de toma de decisiones, reconociendo que su participación incide directamente en la sostenibilidad de los sistemas productivos y en la seguridad alimentaria.



Asimismo, el coloquio pone en evidencia la importancia de vincular la educación media superior tecnológica con el sector productivo, promoviendo la formación de mujeres con capacidades técnicas, científicas y emprendedoras, capaces de innovar en sus unidades de producción pecuarias y generar valor agregado a partir de los recursos locales.

Finalmente, este encuentro genera un impacto al promover la articulación entre instituciones educativas, comunidades y actores del sector agropecuario, sentando bases para el desarrollo de iniciativas colaborativas que fortalezcan el empoderamiento femenino y contribuyan a la construcción de un sector rural más equitativo, inclusivo y sostenible. *PD*

JUANA MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ | JULIETA GERTRUDIS ESTRADA FLORES.
 Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR).
 Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx).
 Toluca, Estado de México.
 Autora de correspondencia: jumah1@hotmail.com

HEMOPARASITOSIS EN BOVINOS:

un problema persistente en el trópico

MMVZ MIRIAM SARAHÍ MOSQUEDA ALVARADO | Investigación y Desarrollo AlphaChem.

En la producción bovina, las enfermedades hemoparasitarias continúan siendo uno de los principales desafíos sanitarios y económicos, particularmente en regiones tropicales y subtropicales donde las condiciones climáticas favorecen la proliferación de vectores hematófagos. Enfermedades como la anaplasmosis bovina (*Anaplasma marginale*), la babesiosis o piroplasmosis (*Babesia bovis* y *Babesia bigemina*) y la tripanosomiasis (*Trypanosoma spp.*) afectan de manera importante la productividad, la eficiencia reproductiva y la rentabilidad de los sistemas de producción de carne y leche.

En México, la presencia de garrapatas del género *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* representa uno de los principales factores de riesgo para la transmisión de hemoparásitos en bovinos. Además, las condiciones ambientales del trópico mexicano (altas temperaturas y humedad) favorecen el incremento

poblacional de garrapatas y moscas hematófagas, especialmente durante verano y otoño.

Las enfermedades parasitarias y los ectoparásitos del ganado bovino representan pérdidas económicas millonarias para la ganadería mexicana. Se estima que los principales parásitos bovinos generan pérdidas superiores a US\$ 1.41 mil millones anuales en México, considerando disminución en la producción, pérdida de peso, tratamientos, mortalidad y costos de control sanitario.

IMPACTO PRODUCTIVO DE LA ANAPLASMOSIS Y BABESIOSIS

La babesiosis bovina es causada principalmente por los protozoarios intraeritrocitarios *Babesia bovis* y *Babesia bigemina*, mientras que la anaplasmosis bovina es ocasionada por la bacteria intracelular obli-



gada *Anaplasma marginale*. Ambos agentes afectan directamente a los eritrocitos, provocando destrucción masiva de glóbulos rojos y cuadros severos de anemia hemolítica.

Clínicamente, los animales afectados pueden presentar fiebre, depresión, anorexia, ictericia, hemoglobinuria, pérdida de peso, disminución de la producción láctea, infertilidad temporal, abortos y, en casos severos, muerte. Estas alteraciones generan importantes pérdidas económicas derivadas del deterioro productivo y reproductivo del hato.

En regiones tropicales de México se han reportado altas prevalencias de *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* en bovinos de doble propósito, particularmente en zonas endémicas del trópico mexicano. A nivel Latinoamérica, revisiones sistemáticas y metaanálisis han reportado prevalencias promedio cercanas a 27% para *Anaplasma marginale*, 16% para *Babesia bigemina* y 29% para *Babesia bovis*, confirmando la amplia distribución regional de estas enfermedades hemoparasitarias.

LA “TRISTEZA PARASITARIA BOVINA” Y LAS COINFECCIONES

En zonas endémicas, es frecuente que un mismo animal presente coinfección por *Babesia spp.* y *Anaplasma marginale*, cuadro comúnmente conocido como “tristeza parasitaria bovina”. Debido a que ambos agentes comparten el mismo vector de transmisión, las coinfecciones incrementan considerablemente la gravedad clínica y la mortalidad.

La presencia simultánea de ambos hemoparásitos potencia la anemia hemolítica y favorece cuadros más severos de fiebre, ictericia, debilidad, caquexia y postración. Además, la similitud clínica entre ambas enfermedades dificulta el diagnóstico diferencial en campo, lo que hace necesario el uso de tratamientos de amplio espectro capaces de actuar simultáneamente frente a distintos agentes etiológicos.

LA NECESIDAD DE TRATAMIENTOS INTEGRALES EN BOVINOS

Actualmente, el desarrollo de terapias veterinarias busca no solo eliminar al agente infeccioso, sino también favorecer una recuperación clínica rápida, disminuir el estrés asociado al tratamiento y reducir el impacto productivo y económico sobre el hato.

En enfermedades hemoparasitarias, donde frecuentemente participan múltiples agentes infecciosos y existe un importante compromiso sistémico del animal, resulta necesario contar con formulaciones integrales que permitan actuar simultáneamente sobre los microorganismos causales y sobre las alteraciones clínicas derivadas del proceso infeccioso.

Bajo este enfoque surge PIRODOXAN Dúo®, una formulación multicomponente diseñada para el tratamiento integral de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina, integrando actividad antiprotozoaria, antibacteriana, antiinflamatoria, antipirética y soporte hematopoyético en una sola aplicación intramuscular profunda.



PIRODOXAN Dúo®, una alternativa frente a las hemoparasitosis en bovinos. Número de registro: Q-7692-187.

FORMULACIÓN ESTRATÉGICA DE PIRODOXAN DÚO®

Doxiciclina HCl y diaceturato de diminazeno

PIRODOXAN Dúo® combina doxiciclina HCl y diaceturato de diminazeno, dos principios activos con actividad frente a importantes agentes hemoparasitarios bovinos.

La doxiciclina es una tetraciclina semisintética de amplio espectro con elevada liposolubilidad y adecuada penetración tisular e intracelular. Su mecanismo de acción consiste en la inhibición de la síntesis proteica bacteriana mediante unión reversible a la subunidad ribosomal 30S, favoreciendo el control de bacterias intracelulares como *Anaplasma marginale*.

Por su parte, el diaceturato de diminazeno pertenece al grupo de las diamidinas aromáticas y presenta

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



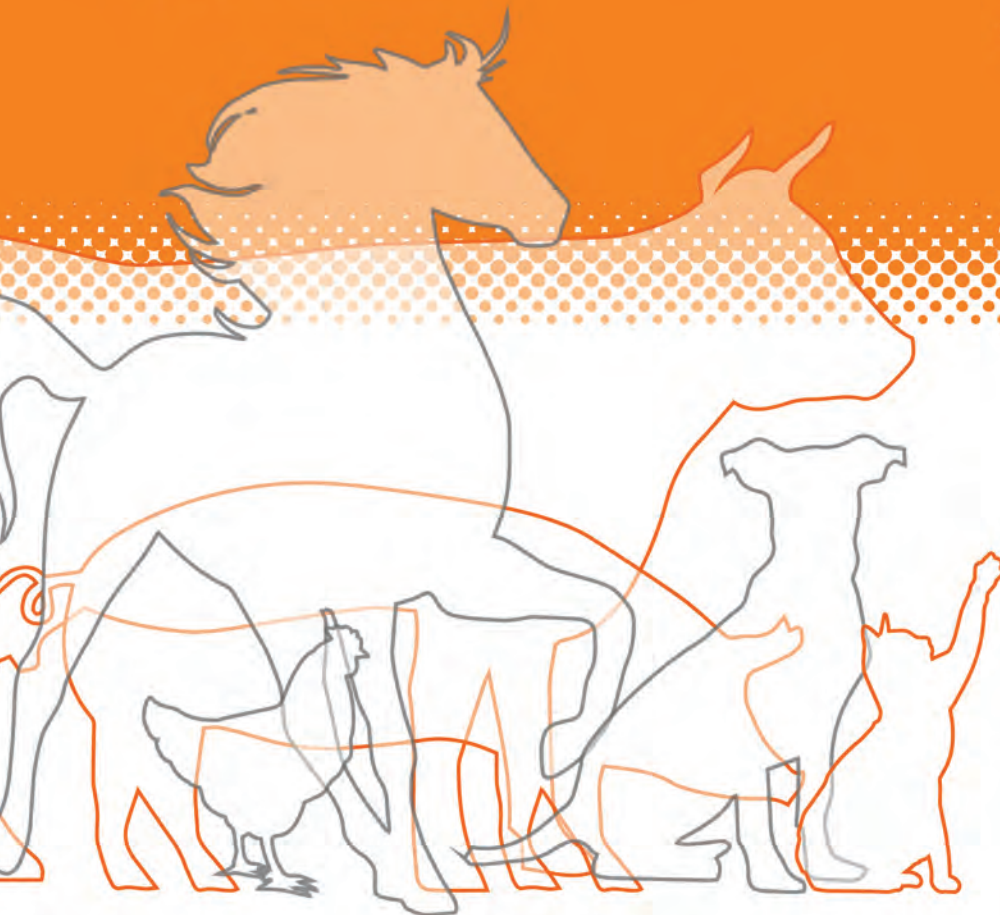
/alphachemoficial



alphachem



alphachem



actividad frente a *Babesia spp.* y *Trypanosoma spp.* mediante interferencia sobre el ADN del protozooario y alteraciones en su metabolismo energético, contribuyendo a disminuir la carga parasitaria durante el proceso infeccioso.

CONTROL DE SIGNOS CLÍNICOS ASOCIADOS

Las hemoparasitosis bovinas cursan frecuentemente con fiebre elevada, inflamación sistémica, debilidad y disminución en el consumo de alimento y agua, comprometiendo aún más el estado metabólico del animal.

La asociación de paracetamol y piroxicam en PIRODOXAN Dúo® contribuye al control sintomático durante el proceso infeccioso. El paracetamol actúa principalmente como antipirético y analgésico de acción central, mientras que el piroxicam, antiinflamatorio no esterooidal, disminuye la síntesis de prostaglandinas inflamatorias, ayudando a mejorar el confort y estado general del bovino enfermo.

APOYO EN LA RECUPERACIÓN HEMATOLÓGICA

Uno de los principales efectos de la anaplasmosis y babesiosis es la anemia hemolítica severa derivada de la destrucción eritrocitaria. Esta condición compromete el transporte de oxígeno y limita considerablemente la recuperación productiva del animal.


Por esta razón, PIRODOXAN Dúo® incorpora hidroxocobalamina (Vitamina B12), componente que

participa activamente en procesos hematopoyéticos y metabolismo celular, favoreciendo la regeneración eritrocitaria y apoyando la recuperación metabólica durante la convalecencia.

PIRODOXAN Dúo® permite integrar diferentes principios activos en una sola formulación inyectable, facilitando el manejo terapéutico en campo y disminuyendo la manipulación del animal enfermo. Esta practicidad terapéutica favorece tratamientos más eficientes y funcionales bajo las condiciones de producción del trópico mexicano.

CONCLUSIÓN

La anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina continúan representando enfermedades de alto impacto sanitario y económico para la ganadería en México y Latinoamérica. La elevada prevalencia de vectores, la frecuente presentación de coinfecciones y el importante compromiso sistémico asociado a estas enfermedades hacen necesario el uso de tratamientos integrales capaces de actuar simultáneamente sobre distintos mecanismos fisiopatológicos.

PIRODOXAN Dúo® representa una alternativa terapéutica innovadora al integrar actividad antibacteriana, antiprotozoaria, antiinflamatoria, antipirética y soporte hematopoyético en una sola formulación. Su enfoque integral permite no solo combatir los agentes causales de las hemoparasitosis bovinas, sino también favorecer una recuperación clínica más rápida, eficiente y compatible con las necesidades actuales de la producción bovina. 

REFERENCIAS:

- Rodríguez-Vivas RI., *et al.* Potential economic impact assessment for cattle parasites in Mexico. Review. Rev Mex Cienc Pecu. 2017;8(1):61–74. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4305>
- Domínguez-García DI., *et al.* Economical assessment of *Rhipicephalus microplus* tick control in Mexico. Rev Iberoam Cienc Biol Agropecuarias. 2016;5(9):1–10. <https://doi.org/10.23913/ciba.v5i9.49>
- Rojas E., *et al.* Prevalencia e incidencia de *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* en un hato bovino en Axochiapan, Morelos. Avances en Investigación Agropecuaria. 2004;8(2).
- Ferreira GCM., *et al.* Prevalence of bovine *Babesia spp.*, *Anaplasma marginale*, and their co-infections in Latin America: Systematic review-meta-analysis. Ticks Tick Borne Dis. 2022;13(4):101967. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2022.101967>
- Ortiz-Ramírez JA., *et al.* Identificación molecular y serológica de *Anaplasma marginale* y *Borrelia burgdorferi* en bovinos y garrapatas del norte de México. Pathogens. 2023;12(6):784. <https://doi.org/10.3390/pathogens12060784>
- Lammoglia-Villagómez MA., *et al.* Presencia y prevalencia de las especies de los géneros *Anaplasma*, *Trypanosoma* y *Babesia* en bovinos en producción del municipio de Tamiahua, Veracruz. Rev Biológico-Agropecuaria Tuxpan. 2024;12(2):175–183. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v12i2.580>
- Sumano, H., Ocampo, L., Gutierrez, L., Alcalá, Y. Farmacología Veterinaria Tomo I. 2023. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Norato, J., Arauz, E. Influencia de la bioestimulación hematopoyética mineral (Fe, Cu y Co) y vitamínica (B1, B12) sobre el perfil sanguíneo postpartal en vacas Holstein en lactación. 2021. Revista Investigaciones agropecuarias Vol. 3 30-50.
- da Silva Cardoso V., *et al.* Diminazene aceturate-An antiparasitic drug of antiquity: Advances in pharmacology & therapeutics. Pharmacological Research. 2015.
- Kocan KM, de la Fuente J, Blouin EF, Garcia-Garcia JC. *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae): recent advances in defining host-pathogen adaptations of a tick-borne rickettsia. Parasitology. 2004;129 Suppl:S285-300.



TECNOLOGÍAS para mejorar gestión en explotación ganadera

AGRICULTURAWIKI.COM

La explotación ganadera es un sector fundamental de la economía global que provee carne, leche, y otros productos derivados de animales para el consumo humano. En la actualidad, la tecnología ha transformado la forma en que se gestiona este tipo de negocios, permitiendo a los ganaderos mejorar la eficiencia, la productividad y el bienestar de los animales. En este artículo, exploraremos diversas tecnologías innovadoras que están revolucionando la gestión en la explotación ganadera y cómo están impactando positivamente en la industria.

Desde la implementación de sistemas de monitoreo remoto hasta el uso de drones y aplicaciones móviles, las tecnologías actuales ofrecen soluciones inteligentes para optimizar las operaciones, reducir

costos y mejorar la calidad de los productos en la explotación ganadera. En este artículo, profundizaremos en diferentes herramientas tecnológicas que están siendo utilizadas por los ganaderos modernos para gestionar sus negocios de manera más eficiente y sostenible.



¿QUÉ VERÁS EN ESTE ARTÍCULO?

Sistemas de Monitoreo Remoto en Tiempo Real

Los sistemas de monitoreo remoto en tiempo real han revolucionado la forma en que los ganaderos supervisan a sus animales y sus terrenos. Estos sistemas utilizan tecnologías como sensores, cámaras y dispositivos GPS para recopilar datos sobre el comportamiento de los animales, la calidad del pasto, la temperatura ambiente, y otros factores clave para la gestión ganadera.

Gracias a estos sistemas, los ganaderos pueden acceder a información detallada y actualizada sobre su ganado sin necesidad de estar físicamente presentes en la explotación. Esto les permite tomar decisiones informadas en tiempo real, como identificar problemas de salud en los animales, detectar la presencia de depredadores, o ajustar la alimentación según las necesidades del ganado.

Beneficios de los Sistemas de Monitoreo Remoto:

- Optimización de la gestión del ganado.
- Reducción de costos de mano de obra.
- Mejora en la eficiencia productiva.
- Mejor control de la salud y bienestar animal.

Los sistemas de monitoreo remoto en tiempo real son una herramienta invaluable para los ganaderos modernos que buscan maximizar la productividad y la rentabilidad de sus explotaciones.

Uso de Drones en la Explotación Ganadera

Los drones han ganado popularidad en la industria ganadera debido a su capacidad para realizar tareas de monitoreo y mapeo de terrenos de forma rápida y eficiente. Estos dispositivos aéreos no tripulados pueden ser equipados con cámaras de alta resolución, sensores infrarrojos y sistemas de posicionamiento GPS que permiten a los ganaderos obtener imágenes detalladas de sus fincas y del ganado desde una perspectiva aérea.

La utilización de drones en la explotación ganadera ofrece una serie de beneficios, como la identificación de animales extraviados, el control de la distribución del ganado en grandes extensiones de terreno, la detección de enfermedades de forma temprana, y la monitorización de la salud de los animales desde el aire. Además, los drones pueden ser programados para realizar vuelos autónomos, lo que facilita la recopilación de datos de manera sistemática y precisa.

Beneficios del Uso de Drones en la Explotación Ganadera:

- Mejora en la gestión de pastizales y recursos naturales.
- Reducción de los tiempos de inspección y monitoreo.
- Detección temprana de problemas de sanidad animal.
- Optimización de la planificación de pastoreo y alimentación.

En definitiva, el uso de drones en la explotación ganadera brinda a los ganaderos una herramienta versátil y eficaz para gestionar sus operaciones de manera más eficiente y sostenible.



Aplicaciones Móviles para la Gestión Ganadera

Las aplicaciones móviles han simplificado la gestión de las explotaciones ganaderas al ofrecer a los ganaderos herramientas prácticas y accesibles desde sus dispositivos móviles. Estas aplicaciones permiten a los ganaderos llevar un registro detallado de la salud y el rendimiento de sus animales, programar recordatorios de vacunación y desparasitación, gestionar inventarios de insumos y medicamentos, y realizar seguimiento de los costos de producción.

Además, algunas aplicaciones móviles integran funciones de análisis de datos y generación de informes que facilitan la toma de decisiones basadas en evidencia. Al contar con información actualizada y fácilmente accesible en la palma de su mano, los ganaderos pueden mejorar la eficiencia de sus operaciones y aumentar la rentabilidad de sus negocios.

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 Morán No. 3870 Int. 304. Col. Centro Sur.
C.P. 76090 Querétaro, Qro., Méx. Tel.: 442 215 1980
E-mail: ventas@animalcare-inc.com
www.animalcare-inc.com

Beneficios de las Aplicaciones Móviles para la Gestión Ganadera:

- Facilitan la organización y el seguimiento de tareas diarias.
- Permiten el monitoreo de indicadores clave de rendimiento.
- Otorgan acceso a información en tiempo real desde cualquier ubicación.
- Contribuyen a la toma de decisiones estratégicas basadas en datos.

Las aplicaciones móviles son una herramienta fundamental para los ganaderos que buscan profesionalizar la gestión de sus explotaciones y mejorar la calidad y eficiencia de sus operaciones.

Internet de las Cosas (IoT) en la Explotación Ganadera

El Internet de las Cosas (IoT) ha llegado al sector ganadero para revolucionar la forma en que se gestiona la producción animal. Esta tecnología permite la interconexión de dispositivos y sensores para recopilar datos en tiempo real sobre el ganado, el clima, la calidad del agua y los alimentos, entre otros aspectos relevantes para la explotación ganadera.

Al integrar el IoT en sus explotaciones, los ganaderos pueden automatizar procesos, monitorear de forma precisa el comportamiento y la salud de los animales, optimizar el uso de recursos y energía, y mejorar la trazabilidad de los productos a lo largo de toda la cadena de suministro. Todo esto contribuye a una gestión más eficiente, sostenible y rentable de la explotación ganadera.

Beneficios del Internet de las Cosas en la Explotación Ganadera:

- Automatización de procesos de producción y cuidado animal.
- Optimización de la eficiencia energética y de recursos.
- Mejora en la salud y bienestar animal.
- Incremento de la trazabilidad y la calidad de los productos.

El Internet de las Cosas es una tecnología innovadora que está transformando la gestión en la explotación ganadera, permitiendo a los ganaderos optimizar sus operaciones y alcanzar altos niveles de productividad y sostenibilidad.

Realidad Virtual y Realidad Aumentada en la Ganadería

La Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) son tecnologías que están empezando a ser aplicadas en la ganadería para mejorar la formación del personal, la toma de decisiones y la planificación de infraestructuras en las explotaciones ganaderas. Estas tecnologías permiten simular escenarios reales de manera inmersiva, proporcionando una experiencia interactiva y educativa para los ganaderos y sus equipos.

Mediante el uso de gafas de RV o dispositivos móviles con funcionalidad de RA, los ganaderos pueden acceder a representaciones virtuales de sus explotaciones, realizar recorridos 3D por las instalaciones, simular cambios en el diseño de corrales o infraestructuras, y recibir formación práctica en temas de manejo animal y sanidad. Todo esto contribuye a mejorar la capacitación del personal, a optimizar la planificación de las operaciones y a fortalecer la toma de decisiones en la gestión ganadera.

Beneficios de la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada en la Ganadería:

- Mejora de la formación y capacitación del personal.
- Optimización de la planificación de infraestructuras.
- Fortalecimiento de la toma de decisiones estratégicas.
- Reducción de errores y costos en la gestión ganadera.

La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada son herramientas innovadoras que están revolucionando la forma en que los ganaderos gestionan sus explotaciones, permitiéndoles mejorar la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad de sus negocios.

Análisis Predictivo y Big Data en la Gestión Ganadera

El análisis predictivo y el Big Data son tecnologías que están siendo cada vez más utilizadas en la gestión ganadera para predecir tendencias, identificar patrones y tomar decisiones informadas basadas en datos. Estas herramientas permiten a los ganaderos recopilar, almacenar y analizar grandes volúmenes de información generada por sensores, sistemas de monitoreo y otras fuentes de datos en tiempo real.

Gracias al análisis predictivo y al Big Data, los ganaderos pueden anticipar problemas de sanidad animal, optimizar la planificación de la reproducción y la alimentación, predecir la demanda de productos en el mercado, y detectar oportunidades de mejora en la gestión de la explotación. Estas tecnologías ayudan a los ganaderos a tomar decisiones estratégicas más acertadas, reducir riesgos y maximizar la rentabilidad de sus negocios.

Beneficios del Análisis Predictivo y el Big Data en la Gestión Ganadera:

- Mejora en la toma de decisiones basadas en datos.
- Identificación de oportunidades de optimización.
- Reducción de costos y riesgos en la explotación.
- Incremento de la eficiencia y la rentabilidad del negocio.

En definitiva, el análisis predictivo y el Big Data son herramientas poderosas que permiten a los ganaderos gestionar sus explotaciones de manera más inteligente, eficiente y rentable, contribuyendo al desarrollo sostenible de la industria ganadera a nivel global.

Sistemas de Alimentación Automatizados en la Explotación Ganadera

Los sistemas de alimentación automatizados están siendo cada vez más utilizados en la explotación ganadera para optimizar la alimentación de los animales, reducir el desperdicio de alimentos y mejorar la eficiencia en la producción. Estos sistemas utilizan tecnología de control y monitoreo para administrar la distribución de alimentos de forma precisa y programada, de acuerdo con las necesidades nutricionales de los animales.

Al implementar sistemas de alimentación automatizados, los ganaderos pueden controlar la cantidad y la calidad de la alimentación, monitorear el consumo de alimentos por animal, ajustar las raciones según la edad y la condición del ganado, y minimizar los costos de alimentación. Además, estos sistemas permiten mejorar la salud y el bienestar animal al proporcionar una alimentación balanceada y adecuada en todo momento.

Beneficios de los Sistemas de Alimentación Automatizados:

- Optimización de la alimentación y nutrición del ganado.
- Reducción de costos y desperdicio de alimentos.
- Mejora en la salud y el rendimiento de los animales.
- Automatización de tareas de alimentación y monitoreo.

Los sistemas de alimentación automatizados son una tecnología clave para los ganaderos que buscan mejorar la eficiencia de sus operaciones, reducir costos y garantizar el bienestar de sus animales mediante una alimentación adecuada y controlada.



Sistemas de Identificación y Trazabilidad Animal

Los sistemas de identificación y trazabilidad animal son herramientas indispensables en la gestión ganadera moderna, ya que permiten a los ganaderos rastrear la procedencia, el historial sanitario y el desplazamiento de los animales a lo largo de toda su vida. Estos sistemas utilizan tecnologías como chips RFID, códigos de barras y GPS para identificar y registrar de manera única a cada animal en la explotación.

Gracias a los sistemas de identificación y trazabilidad animal, los ganaderos pueden mejorar la gestión de la sanidad animal, cumplir con los requisitos legales y de calidad de los productos, prevenir la propagación de enfermedades, y garantizar la seguridad alimentaria de los consumidores. Además, estos sistemas facilitan la comercialización de los productos ganaderos al proporcionar información fiable y transparente sobre su origen y calidad.

Beneficios de los Sistemas de Identificación y Trazabilidad Animal:

- Mejora en la gestión de la sanidad animal.
- Garantía de la calidad y seguridad de los productos ganaderos.
- Facilitación de la trazabilidad y transparencia en la cadena de suministro.
- Cumplimiento de normativas y estándares de calidad.

Los sistemas de identificación y trazabilidad animal son una herramienta fundamental para los ganaderos que buscan asegurar la calidad, la seguridad y la trazabilidad de sus productos, así como cumplir con las regulaciones y exigencias del mercado.

Sistemas de Monitoreo Ambiental en la Explotación Ganadera

Los sistemas de monitoreo ambiental son tecnologías que permiten a los ganaderos medir y controlar diferentes variables ambientales en sus explotaciones, como la calidad del aire, el agua, el suelo, y la emisión de gases de efecto invernadero. Estos sistemas utilizan sensores y dispositivos automatizados para recopilar datos en tiempo real, analizarlos y generar informes sobre el estado ambiental de la explotación.

Al implementar sistemas de monitoreo ambiental, los ganaderos pueden identificar impactos ambientales negativos, tomar medidas correctivas para reducir la contaminación y la huella de carbono, y cumplir con las normativas ambientales y de sostenibilidad. Además, estos sistemas contribuyen a la mejora del bienestar animal al garantizar condiciones ambientales óptimas en la explotación.

Beneficios de los Sistemas de Monitoreo Ambiental:

- Reducción de impactos ambientales negativos.
- Cumplimiento de normativas ambientales y de sostenibilidad.
- Mejora en el bienestar animal y la productividad.
- Optimización de la gestión de recursos naturales.

Los sistemas de monitoreo ambiental son una herramienta crucial para los ganaderos que buscan gestionar de manera sostenible sus operaciones, minimizar su impacto ambiental y garantizar el bienestar de los animales en un entorno saludable y equilibrado.

Blockchain en la Cadena de Suministro Ganadera

La tecnología Blockchain está siendo aplicada en la cadena de suministro ganadera para mejorar la transparencia, la trazabilidad y la seguridad de los productos desde la granja hasta el consumidor final. Esta tecnología utiliza un sistema de registros distribuidos y descentralizados para almacenar infor-

mación sobre la procedencia, el procesamiento y la distribución de los productos ganaderos, creando un historial inmutable y verificable en tiempo real.

Al integrar Blockchain en la cadena de suministro ganadera, los ganaderos pueden asegurar la autenticidad de sus productos, prevenir el fraude alimentario, rastrear y resolver rápidamente problemas de calidad, y fortalecer la confianza de los consumidores en la procedencia y la calidad de los alimentos de origen animal. 

lipo feed

SUPLEMENTO ENERGÉTICO PARA NUTRICIÓN ANIMAL



Se mezcla
con los alimentos



Mejor calidad
de carne



Mayor resistencia
al estrés



Menor costo
del alimento

Sustituye hasta 10 kg de sebo o aceites por solo 1 kg/L de energía funcional, optimizando la dieta en bovinos de engorda.

Hecho en México por:



PREMEZCLAS ENERGÉTICAS PECUARIAS

Confía en lo creado, no en lo copiado.

Autorización SAGARPA:

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

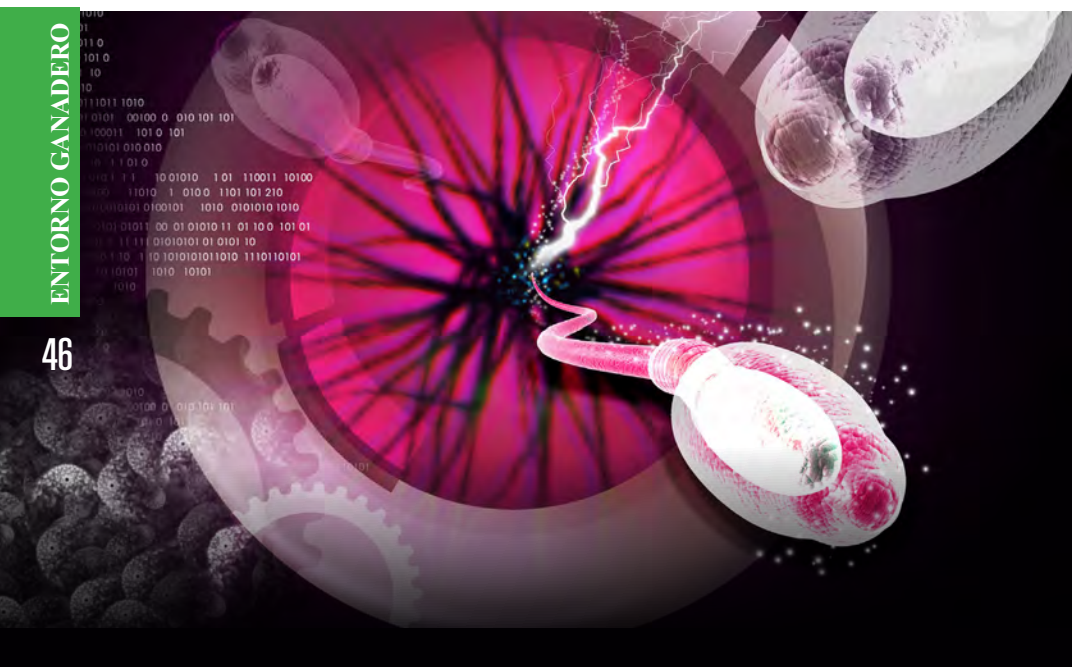
www.prepec.com.mx

INTRODUCCIÓN

En la ganadería, existen prácticas muy arraigadas que se llevan a cabo cotidiana o regularmente y que algunas veces provienen de malentendidos sobre los procesos, métodos y técnicas aplicadas en la ciencia animal.

Uno de estos malentendidos que aborda una idea errónea común en la cría animal y la ciencia reproductiva es considerar que el uso de biotecnologías de reproducción asistida (BRA) es sinónimo de mejoramiento genético *per se*. Si bien las BRA son herramientas poderosas para el mejoramiento genético, no constituyen el mejoramiento genético en sí mismo.

La distinción radica en la diferencia entre BRA y propagar genes y/o modificarlos. A continuación intentaremos explicar por qué son conceptos distintos.




LAS BRA NO MODIFICAN EL ADN

El mejoramiento genético, en esencia, consiste en cambiar la frecuencia de variantes genéticas deseables en una población a lo largo del tiempo. Esto requiere de un cambio en la composición genética de la población.

Las tecnologías de reproducción asistida, como la inseminación artificial (IA), la transferencia de embriones (TE), la fertilización *in vitro* (FIV) e incluso la clonación, no alteran la secuencia de ADN de los animales que producen. Son técnicas reproductivas, no técnicas de modificación genética.

La IA simplemente transporta el semen de un macho a una hembra. La genética de la descendencia es el resultado de la combinación natural de los genomas del padre y la madre. La transferencia embrionaria (TE) o la fecundación *in vitro* (FIV) simplemente permiten que la fecundación





¿Por qué las
**biotecnologías
de reproducción
asistida**
no constituyen una
mejora genética
por sí mismas?

BIOTECNOLOGÍAS REPRODUCTIVAS VS MEJORAMIENTO GENÉTICO: COMPRENDIENDO LA DIFERENCIA



ocurra fuera del cuerpo o que un embrión sea gestado por otra hembra. La genética de la descendencia sigue siendo una recombinación del ADN de los padres. La clonación produce una copia genética de un animal existente. Crea un duplicado, no una mejora genética del original.

Por lo tanto, si los animales que se utilizan tienen una genética promedio, la descendencia producida mediante técnicas de reproducción asistida también tendrá una genética promedio.

Las técnicas de reproducción asistida (BRA) amplifican la selección, pero la selección es el motor.

La confusión surge porque las BRA casi siempre se utilizan junto con la selección genética. Sin embargo, la tecnología en sí misma es solo el acelerador; la selección es el motor.

Consideremos que si se tiene un toro genéticamente superior, puede aparearse naturalmente con

Diferencias entre reproducción asistida y mejoramiento genético

ASPECTO	REPRODUCCIÓN ASISTIDA	MEJORAMIENTO GENÉTICO
Propósito	Para facilitar la concepción, superar la infertilidad o multiplicar la descendencia.	Incrementar la frecuencia de genes favorables (p.e. producción de leche, resistencia a enfermedades) en siguientes generaciones.
Mecanismo	Evita las barreras naturales de apareamiento; manipula gametos/embriones.	Selección (escoger qué animales fueran padres) o modificación genética (edición del DNA).
¿Crea nueva genética?	No, solo recombina o copia la genética existente.	Sí, modifica el mérito genético y promedio de la población con el paso del tiempo.



Algimun®

Refuerza las defensas naturales para optimizar el desarrollo y la producción.

Tecnología única con resultados garantizados ¡Aprovéchala!

- ✓ **Modula la respuesta inmune** innata y adaptativa de los animales.
- ✓ **Mejora las defensas** ante periodos de estrés.
- ✓ **Mejora la salud intestinal y desarrollo** de las beceras.
- ✓ **Mejor integridad intestinal** para un mayor aprovechamiento de nutrientes.

Tecnología patentada MSP® con modo de acción probado.



MSP® IMMUNITY

Modula la respuesta inmunitaria celular y humoral.



MSP® BARRIER

Refuerza la función de la barrera intestinal del epitelio.



Para mayor información:
contacto.mexico@olmix.com
O con nuestros distribuidores autorizados



unas 50 vacas al año. Pero con BRA ese mismo toro puede cubrir 50,000 vacas al año mediante inseminación artificial.

En este caso, la mejora genética se produce porque los productores generalmente seleccionan al 0.1% de los mejores machos para que sean progenitores (intensidad de selección). De esta manera la inseminación artificial (BRA) no mejora los genes del toro; simplemente introduce y multiplica la influencia de esos genes superiores en toda la población.

Sí, consideremos también la siguiente ecuación:

Mejora genética = Intensidad de selección × Variación genética × Precisión × Intervalo generacional

La intensidad de selección ya ha sido explicada; la variación genética es la proporción de variación desde la cual se puede promover un cambio favorable en la población; la precisión es la exactitud con la cual se mide el valor genético que permiten maximizar la mejora; y el intervalo generacional, siendo la edad promedio de los progenitores en la cual nace su descendencia provee un estimado de la velocidad en la cual se pueden observar los cambios derivados de la mejora en la población.

Las técnicas de reproducción asistida (BRA) afectan principalmente a la intensidad de la selección (al permitir usar menos progenitores, pero de mejor calidad) y al intervalo generacional (al permitir usar animales más jóvenes o producir descendencia más rápidamente), pero no reemplazan la necesidad de selección.

La complejidad surge con la selección debido a que para realizar la selección es necesario conocer la jerarquía o clasificación de los animales dentro de la población con respecto a características de producción o reproducción de interés (p.e. producción de leche, peso al destete, resistencia a enfermedades). Para saberlo se requiere implementar un sistema de predicción genética o genómica.

LA EXCEPCIÓN QUE CONFIRMA LA REGLA: EDICIÓN DE GAMETOS Y EMBRIONES

La pregunta inicial sobre sí ¿Las biotecnologías de reproducción asistida no constituyen una mejora genética por sí mismas? tiene un matiz. Debido a que actualmente la combinación de las BRA con la edición del genoma (como en técnicas modernas de edición CRISPR), sí constituye una mejora genética ya que directamente se altera la secuencia de ADN para fines particulares, por ejemplo, generación de becerros editados genéticamente para no tener cuernos y así evitar el descornado, vacas con mayor tolerancia al calor, vacas con mayor producción de leche, así como animales con aumento de masa muscular.

CONSIDERACIONES FINALES IMPORTANTES

Al comprar reproductores, semen o embriones de programas etiquetados como “mejoramiento genético”, o aquellos programas que ofertan biotecnología,



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

logías reproductivas para mejorar el hato, siempre se debe revisar el origen, calidad y mérito genético del material ofertado y que potencialmente se va a introducir en el hato.

Es necesario aprender y entender cómo interpretar la información de los valores genéticos (DEPs, VGEs) o valores genómicos (GBVs) y sus exactitudes (Precisión, confiabilidades) que acompañan el material a introducir, y en su caso exigir o preguntar sobre la disponibilidad de dicha información para asegurar la mejor elección y por lo tanto el éxito genético esperado.

Se debe considerar que muchas Asociaciones de Criadores cuentan con programas para estimar dichos valores genéticos para algunas características productivas de los animales de sus agremiados. Esos valores genéticos son publicados anualmente en catálogos o sumarios de sementales y son herramientas útiles para la selección de reproductores candidatos.


Para semen o embriones importados, dependiendo del origen, el material debería contar incluso con información genómica para una mayor cantidad de características productivas, reproductivas, entre otras. Numerosas casa proveedoras de semen ofertan el material genético acompañado de esta información disponible para sus clientes.

REFERENCIAS

- Christou, P., Savin, R., Costa-Pierce, B. A., Misztal, I., y Whitelaw, C. B. A. (Eds.). (2013). Sustainable food production. New York, NY, USA: Springer. 1865 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5797-8>
- Parra-Bracamonte, G. M., Lopez-Villalobos, N., Morris, S. T., Sifuentes-Rincón, A. M., & Lopez-Bustamante, L. A. (2016). Genetic trends for live weight traits reflect breeding strategies in registered Charolais Farms in Mexico. *Tropical animal health and production*, 48(8), 1729-1738. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1150-2>
- Parra Bracamonte G. M., Estrada León, R. J., Magaña Monforte, J. G., Lopez Villalobos N., Martínez González J.C., Segura Correa JC. (2025) Una guía del ganadero para el mejoramiento genético de ganado para carne. *Entorno Ganadero*. Octubre-Noviembre 23(134): 8-13. ISSN 2935-9592.
- Rodriguez-Villamil, P., Beaton, B. P., & Krisher, R. L. (2024). Gene editing in livestock: innovations and applications. *Animal Reproduction*, 21(3), e20240054. <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2024-0054>
- Spangler, M. L. (Ed.). (2023). *Animal breeding and genetics*. 2nd edition. Springer. 417 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-2460-9>



CONCLUSIÓN

Las biotecnologías de reproducción asistida son herramientas que propagan la genética, son esenciales para difundir el progreso genético de forma rápida y amplia, pero no constituyen el mecanismo de progreso genético en sí mismo. Sin el proceso de selección que lo acompaña (elegir qué animales reproducir), las técnicas de reproducción asistida simplemente producen más animales con la misma genética promedio que la población actual. Por lo tanto, es importante considerar la información del mérito genético al escoger material reproductivo para diseminar. 

DR. G. MANUEL PARRA BRACAMONTE.

Profesor del Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional.
gparra@ipn.mx

DR. RACIEL J. ESTRADA LEÓN.

Profesor del Instituto Tecnológico de Calkiní del Tecnológico Nacional de México.

JESSICA BEATRIZ HERRERA OJEDA.

Profesora del Instituto Tecnológico del Valle de Morelia del Tecnológico Nacional de México.

JUAN CARLOS MARTÍNEZ GONZÁLEZ.

Profesor de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Diacalf

Tabletas efervescentes



PARA LA ESTABILIZACIÓN
ÓPTIMA DEL
**EQUILIBRIO HÍDRICO
Y ELECTROLÍTICO**

Fórmula Innovadora

Especialmente diseñada para ayudar a reparar el tracto gastrointestinal y evitar que el animal se deshidrate

**Lactosa
Ac Cítrico**
Aporte de energía

Vitamina C
Producción de IgG
Adsorción de Fe

Ac. L-glutámico
Integridad de
la mucosa

**Enterococcus
faecium**
Estabilidad de
la microbiota

**Extracto de
romero**
Antioxidante

Aroma a vainilla
Favorece el apetito

ELECTROLITOS

CON ENTEROCOCCUS FAECIUM

EVITA MORTALIDAD DE TERNEROS POR DESHIDRATACIÓN

Forma de uso:

- Diluir 50g de Diacalf (una tableta) en 2 litros de agua tibia
- Administra una toma de solución Diacalf (2 litros) por ternero/día (2-3 día)
- Durante siguientes días mezclar 1 litro de solución Diacalf con 1 litro de leche
- Usar de 1 a 7 días.



ALIVIRA
LABORATORIOS KARIZOO

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

Av. Baja California 245 Int. 1104
Col. Hipódromo Condesa
06170 Ciudad de México, México

+52 55 1040 2854
contacto@alivira.com.mx
alivira.mx



@aliviramexico

SECCIÓN: ESTO SI ES MERCADOTECNIA

La estrategia de promoción de productos de proteína animal en el mercado mexicano en 2026

DR. MIGUEL ANGEL LÓPEZ LOMELÍ | Universidad de Guadalajara. CUCEA.

DRA. MARTHA KARINA AMEZCUA LUJÁN. | Tecnológico de Monterrey, Campus Guadalajara.

La promoción es una comunicación de los especialistas en Mercadotecnia (los mercadólogos) que informa, persuade y recuerda a los clientes potenciales de un producto con el objetivo de influenciar su opinión y buscar una respuesta (de compra) (Lamb, y otros 2018).

De la P de promoción se desarrolla una campaña promocional que se define como un conjunto coordinado de todas las herramientas que forman parte de esta P de Promoción: Publicidad, Redes Sociales, Relaciones Públicas, Promociones de ventas y Venta personal.

Esta estrategia promocional se conoce también como “Comunicación integral de mercados” (CIM), que es la cuidadosa coordinación de todos los mensajes promocionales para asegurar su consistencia en todos los puntos de contacto en donde la empresa se encuentra con el consumidor (Lamb, y otros 2018)

La campaña promocional suele ser estratégica, temporal y orientada a resultados concretos. La podemos definir como el plan para mover un producto del anaquel al carrito del consumidor.



El reto de los mensajes y los medios para llegar al consumidor meta:

Anteriormente todos los consumidores de México, formábamos una misma gran audiencia. Con sus preferencias en horarios, programas y medios muy bien definidos. Los consumidores mexicanos veíamos y escuchábamos el mismo mensaje comercial/promocional en los mismos medios de comunicación vía transmisión como el radio y la TV, o los impresos como periódicos y revistas. Hoy en 2026, desde la aparición del internet, los celulares inteligentes y las múltiples redes sociales, la audiencia de los consumidores meta de un determinado producto o servicio está fuertemente fragmentada. Y múltiples subgrupos de consumidores siguen y se conectan a diversas redes de su preferencia en cualquier monto del día que lo prefieran.

Actualmente en el México del siglo XXI, esto implica un gran reto para la comercialización la industria de la proteína animal. Por un lado, la costumbre y cultura gastronómica del país mantiene a la carne como una parte central de la comida diaria; por otro, las nuevas tendencias de consumo de proteínas de todo tipo, la evolución de la consciencia social hacia el trato animal ha transformado la decisión de qué tipo de proteína consumir, en una decisión complicada y cargada de significado. Ya no basta con ofrecer un producto de calidad; las empresas deben evitar la "miopía de la mercadotecnia" y dejar de vender simplemente kilos de carne para empezar a vender beneficios, soluciones y valores que resuenen con una audiencia fragmentada.

El mercado actual se caracteriza por un consumidor mexicano que ha aprendido a manejar las circunstancias económicas mediante maximizar su poder adquisitivo priorizando la eficiencia del gasto sin sacrificar la nutrición familiar considerando todo tipo de opciones disponibles (Nielsen-IQ 2025).

Cómo ven a los diferentes productos de proteína animal:

Dentro de este contexto lo que se conoce como la "Proteína Blanca". El pollo y el huevo se han consolidado como las opciones clave de la seguridad alimentaria debido a su relativo bajo costo y versatilidad para cocinarlos. Las campañas Publicitarias en este sector

deben enfocarse en la "creatividad culinaria para el ahorro" (Consejo Mexicano de la Carne 2025, AviNews.com 2026).

Por otro lado, tras años de campañas promocionales educativas, el consumidor mexicano hoy reconoce y valora a la carne de cerdo como una "carne blanca" saludable. El reto actual es la segmentación de consumidores que están buscando cortes de carne de cerdo con un valor agregado para ellos (Consejo Mexicano de la Carne 2025).

Mientras que la carne de res con precios generalmente más altos que los anteriores, se ha convertido en una proteína de consumo más ocasional o de gratificación. En este segmento, la estrategia comercial debe enfocarse en la experiencia sensorial y la gratificación emocional (Nielsen-IQ 2025, Consejo Mexicano de la Carne 2025).

Para lograr conectar promocionalmente es necesario utilizar la segmentación generacional que implica implementar Estrategias Diferenciadas en cada una:

El éxito de una campaña de promoción en 2026 depende de hablar el idioma de cada generación, entendiendo que sus motivaciones de compra así como los mensajes y canales de envío de mensajes promocionales son radicalmente distintas para cada generación:

GENERACIÓN Z: LOS CONSUMIDORES DE LA ÉTICA Y LA RAPIDEZ

Para los Centennials mexicanos, la proteína animal es evaluada bajo el lente de la sostenibilidad.

Mensaje: Bienestar animal, reducción de huella de carbono y "proteína funcional" para el rendimiento físico y mental. Redes: TikTok, Twitch y YouTube Shorts.

Sugerencias: Colaboraciones con micro-influencers que promuevan recetas de 30 segundos y estilos de vida transparentes.

MILLENNIALS: CONVENIENCIA, TRAZABILIDAD Y SALUD

Esta generación busca el equilibrio entre su vida laboral y el deseo de comer sanamente. Son los principales usuarios del e-commerce de alimentos.

Si el conflicto se prolonga (como parece ser que está sucediendo) los productores mexicanos podrían reducir el uso de fertilizantes y cambiar sus planes de siembra, lo que podría amenazar la producción de alimento balanceado para ganado bovino productor de leche y carne de res y podría elevar los costos de producción de leche y carne, reflejándose en aumento de precios de estas mercancías de consumo final, afectando el poder de compra de los consumidores mexicanos pobres y en extrema pobreza.

:: INTRODUCCIÓN ::

La gasolina Magna tiene un tope de 24 pesos por litro. El diésel tendrá un precio tope de 28 pesos por litro. Pero ¿qué con los fertilizantes? Su precio se ha elevado desde que inició la guerra en Irán, entre otras cosas porque el conflicto entre Estados Unidos (EU) e Israel contra Irán ha restringido cerca de 30 por ciento del comercio mundial de la urea (González, 2026).

La atención se ha concentrado en los energéticos, y hay razón para hacerlo. Sin embargo, también es importante mirar hacia los riesgos de la cadena de producción de los alimentos, incluyendo la leche de vaca y la carne de bovino. Esta cadena se inicia con los fertilizantes. Los fertilizantes ayudan a las plantas a crecer y aumentan su rendimiento. El país importa 80 por ciento (otras fuentes indican 75 por ciento) de las 5.5 millones de toneladas de fertilizantes que consume. México, es el séptimo importador mundial de urea (González, 2026).

El lugar de guerra está en el corazón de la producción y comercio global de fertilizantes. Irán es uno de los mayores productores del mundo de fertilizantes nitrogenados. Sus vecinos del Medio Oriente exportan más de 40 por ciento del azufre a nivel mundial. Arabia Saudita es responsable de una quinta parte del fertilizante fosfatado del mundo (González, 2026).

El nuevo escenario en el mercado mundial de fertilizantes podría agravar la situación de los productores agrícolas y pecuarios. Son alrededor de 6 millones de mexicanos que laboran en el sector primario. En los últimos años estos productores venían padeciendo por la combinación de los aumentos de costos de producción y una reducción de los precios de referencia mundial (González, 2026).

Los fertilizantes representan alrededor de un tercio de los costos de producción de los productos agrícolas. Una variación hacia el alza en el precio

como la que se está observando, superior a 40 por ciento, es un impacto fuerte para los productores que pueden optar por reducir el uso de fertilizantes, sembrar menos o cambiar cultivos. En Sinaloa se dejaron de sembrar 100,000 hectáreas y en Tamaulipas están en riesgo de no sembrarse 300,000 hectáreas, de acuerdo con Diego Badillo en El Economista. Esto afectaría el nivel de producción de maíz y sorgo, principalmente (González, 2026).

La reducción en la superficie sembrada pondría presión a los precios de los alimentos agrícolas y pecuarios, incluyendo a la leche de vaca y a la carne de res. Esta situación sería adicional a los incrementos observados en los primeros meses de 2026 en la canasta alimentaria, que para el caso del país representan alzas de dos dígitos en los precios de algunas verduras y frutas y de los alimentos en general (González, 2026).

El impacto del conflicto armado entre EU e Israel contra Irán en la producción de alimentos podría ser mayor que el de la guerra entre Rusia y Ucrania. Hay un enorme riesgo de fractura del sistema global de producción de fertilizantes, de acuerdo con el economista en jefe de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (González, 2026).

Los mercados no han terminado de ponerle precio a todo lo que implica para los alimentos un conflicto más largo de lo que se esperaba, señaló Vijay Chakravarthy, jefe de Riesgos de Louis Dreyfus, uno de los mayores comercializadores mundiales de mercancías agrícolas. Eso significa que los aumentos de precios de los alimentos podrían extenderse más allá de 2026 y llegar hasta 2027. En el planeta hay reservas de granos suficientes, ya que la producción de éstos en los últimos ciclos fue muy buena, de acuerdo con este experto, pero existe un riesgo de que algunos países impongan restricciones a la exportación de granos, debido a la incertidumbre de lo que pueda ocurrir (González, 2026).

En un evento organizado por el Financial Times, dedicado al impacto de la guerra en los mercados de materias primas, se indicaron también los aumentos de los costos de transportación de los granos. "Hay rutas que han elevado sus costos en 50 por ciento o 60 por ciento", explicó Luisa Follis, analista de la consultoría Clarksons (González, 2026).

En la medida en que el conflicto en Medio Oriente se alargue, hay un mayor riesgo de que la crisis



PRODUCTOS VETERINARIOS
al servicio de la Salud Animal

ANTIBIÓTICOS
ANESTÉSICOS
ANALGÉSICOS
ANTISÉPTICOS
HORMONALES
DESPARASITANTES



MEDICACIÓN ORAL
EXPECTORANTES
FORTIFICANTES
LAXANTES
SULFAS
POMADAS

Más que un Medicamento, un Gran Aliado.

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



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.



de energía se convierta en una crisis de alimentos agrícolas y pecuarios, estableció Pablo Galante, alto ejecutivo de Vitol (empresa comercializadora de materias primas). La situación podría ser crítica, se puede pasar una semana sin gasolina, pero ¿cuántos días los habitantes sin comida? (González, 2026).

La crisis energética y de fertilizantes podrían elevar los costos de los cultivos de maíz y de soya, por lo tanto, los costos de producción de las toneladas de alimentos balanceados podrían presentar incrementos, estos incrementos de costos en las toneladas podrían impactar incrementando los costos de producción de un litro de leche de vaca, y el costo de producción de un kilogramo de carne de res, este aumento de costos impactaría disminuyendo la rentabilidad económica y financiera de los productores de leche de vaca y de carne de res del país. Asimismo, si los oferentes nacionales de leche de vaca y carne de res tienen la capacidad de trasladar el aumento de costos de producción hacia las mercancías (leche de vaca y carne de res) producidas, el precio final de estas mercancías se elevaría afectando a los consumidores finales, sobre todo aquellos demandantes mexicanos de un poder de compra limitado.

Por otro lado, está un factor central, el geográfico. El Estrecho de Ormuz es uno de los puntos de estrangulamiento marítimo más importantes del mundo, situado entre el Golfo Pérsico y el Golfo de Omán (Jiménez, 2026).

Antes de la guerra entre EU e Israel contra Irán, se estima que a diario transitaban por el Estrecho unos 20 millones de barriles de petróleo (aproximadamente una quinta parte de la producción mundial diaria), de acuerdo con la Administración de Información Energética de EU (EIA, por sus siglas en inglés), organismo que calificó este Estrecho como un “punto crucial de estrangulamiento petrolero” (Jiménez, 2026).

Irán cerró efectivamente el Estrecho poco después de que una serie de ataques llevados a cabo por EU e Israel acabaran con la vida de su líder supremo, Ali Jamenei, sumiendo en una crisis a los mercados petroleros mundiales (Jiménez, 2026).

El bloqueo del Estrecho de Ormuz tuvo (y tiene) fuertes consecuencias económicas: los precios del petróleo se vienen disparando hasta alcanzar sus niveles más altos desde la guerra entre Rusia y Ucrania: el barril del petróleo Brent ha llegado a los 102 dólares, y el petróleo estadounidense, a los 104 dólares (Jiménez, 2026).

Desde la perspectiva de la economía global, pocos lugares tienen la misma importancia estratégica: es la única vía para transportar crudo (petróleo) desde el Golfo Pérsico, rico en petróleo, al resto del mundo. Irán controla el lado norte del estrecho de Ormuz (Jiménez, 2026).

En lo que respecta al transporte del petróleo, el Estrecho es, de hecho, mucho más estrecho que su ancho oficial de 34 kilómetros (la parte más angosta del Estrecho de Ormuz). Las rutas de navegación para los superpetroleros gigantes tienen solo unos tres kilómetros de ancho en cada dirección, lo que obliga a los buques a atravesar aguas territoriales iraníes y omaníes (Jiménez, 2026).

El Estrecho de Ormuz también transporta aproximadamente una quinta parte del comercio de gas natural licuado (Jiménez, 2026).

Se aprecia el enorme impacto económico global ocasionado por el cierre del Estrecho de Ormuz.

La guerra en Oriente Medio puede afectar a la ganadería mexicana productora de leche de vaca y de carne de bovino.

Ante este contexto se elaboró el artículo “Impacto en la ganadería bovina productora de leche y carne de vacuno en México por la guerra en Irán”.

:: MATERIAL . ::

Para elaborar el artículo “Impacto en la ganadería bovina productora de leche y carne de vacuno en México por la guerra en Irán”, se realizó una revisión amplia y exhaustiva en fuentes secundarias. La información obtenida mediante la revisión de fuentes secundarias se seleccionó y se analizó. Una vez seleccionada y analizada la información, el artículo se integró por resúmenes de datos y de información importante y relevante.

:: DESARROLLO DEL TEMA ::

La ganadería bovina de leche y de carne de vacuno en México.

Con el objeto de indicar que la ganadería bovina productora de leche y carne de res en el país puede ser impactada por el conflicto en Irán, se presenta un panorama general de estas actividades pecuarias en el país.

Panorama de la lechería en México.

En 2023, la producción de leche de bovino en México se situó en 13 mil 333 millones de litros de leche, 1.74 por ciento más que en 2022. En 2022 la producción de leche en el país fue de 13 mil, 104 millones de litros de leche (Gobierno, Mx, 2023). A nivel nacional, en 2023, la producción de leche de bovino aumentó 227 millones 885 mil litros, con respecto a 2022. En las principales entidades productoras el crecimiento en la producción de leche fue así: Jalisco, un crecimiento con respecto a 2022 de 1.7 por ciento; Coahuila, un aumento con respecto a 2022 de 2.0 por ciento; Durango, un incremento con respecto a 2022 de 2.6 por ciento; y Chihuahua, con un aumento con respecto a 2022 de 1.6 por ciento (Gobierno, Mx, 2023).

Se estimó que en 2024 el volumen de producción de leche en México fue de 13 mil 581 millones de litros, lo que representó un aumento de 244 millones de litros, 1.9 por ciento más con respecto a 2023 (Gobierno, Mx, 2023).

En 2025, la producción nacional de leche en México presentó un crecimiento aproximado de 244 millones de litros, para alcanzar una producción de 13 mil 825 millones de litros, lo que representó un aumento de 1.79 por ciento con respecto a 2024 (Ganadería.com, 2026).

En 2023, la elaboración de derivados y fermentos lácteos como quesos, crema y yogurt alcanzó un volumen de producción de un millón 407 toneladas, con un valor de 73 mil 907 millones de pesos (Gobierno, Mx, 2023).

Por su parte, la industria de quesos produjo 617 mil 726 toneladas, con un valor en el mercado de 36 mil 875 millones de pesos. Las principales variedades de quesos producidos son: Fresco (125,602 toneladas); Doble crema (108,697 toneladas); Chihuahua (75,568 toneladas) (Gobierno, Mx, 2023).

Para 2024, se proyectó que México ocuparía la novena posición en la producción mundial de leche. Dos de cada cien toneladas que se produjeron en

el mundo en 2024 fueron de origen mexicano (Gobierno, Mx, 2023).

En 2023, las importaciones de leche en polvo en México fueron de 370 mil 561 toneladas, 2.4 por ciento más que en 2022. La producción nacional de leche en polvo en 2023 se ubicó en 237 mil 930 toneladas. El abasto total (es el resultado de la suma de producción nacional y las importaciones) fue en 2023, en México, de 608 mil 491 toneladas. Las importaciones de leche en polvo representaron el 60.89 por ciento del abasto total; la producción nacional de leche en polvo representó el 39.11 por ciento del abasto total. Somos un país dependiente de leche en polvo, con la consecuente salida de divisas (Gobierno, Mx, 2023).

En 2023, México importó 370,561 toneladas de leche en polvo, lo que significó 2.36 por ciento más que lo comprado en 2022 (362,000 toneladas). En términos de valor, las compras al exterior se colocaron en 1,158 millones de dólares, 17.5 por ciento menos que en 2022 (Gobierno, Mx, 2023).

La demanda de leche en México durante 2023 mantuvo una tendencia sostenida con un consumo nacional aparente de 17,464 millones de litros, lo cual significó un incremento nacional de 2.1 por ciento con respecto a 2022. El consumo se vio impulsado por un enérgico fortalecimiento del mercado interno y el crecimiento de la población. La producción nacional aportó en 2023, el 75.7 por ciento de la demanda, el resto (24.3 por ciento) fue abastecido a través de importaciones principalmente provenientes de EU (FIRA, 2024).

Aunque el volumen de producción de leche en el país ha crecido a un ritmo continuo durante los últimos años, a una tasa media anual de 2 por ciento, aún esta producción es insuficiente para cubrir la totalidad de la demanda del mercado interno (FIRA, 2024).

México sigue lejos del estándar de la FAO, que recomienda un consumo por persona anual de 180 litros, correspondiente a la ingesta de 500 mililitros diarios. Sin embargo, según los datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), apenas se llegó, en 2024, a los 133.9 litros. Aquí los datos varían dependiendo de la fuente de información: Canilec calculó un consumo per cápita de 145 litros en 2024 y el Instituto Nacional

de Estadística y Geografía (INEGI) estimó 105.9 litros, esto en 2024 (Ganadería.com, 2025).

Como sea el consumo de leche por persona en México sigue lejos de las recomendaciones internacionales, por lo que no solo hay retos en producción, sino también en fomento al consumo. Una solución, según profesionales de la industria, está en ofrecer productos derivados de calidad (Ganadería.com, 2025).

Se aprecia la importancia de esta actividad en México, de ahí la preocupación por el impacto negativo que podría darse en la lechería mexicana por la guerra en Irán.

Panorama de la actividad de carne de bovino en México.

La ganadería bovina productora de carne es un pilar fundamental de la economía y la alimentación en México. En 2023, el país alcanzó un volumen de producción de 2'214,928 toneladas de carne de bovino, lo que demostró (y sigue demostrando) la importancia de esta actividad en el sector agropecuario nacional. Con un hato bovino de 36.6 millones de cabezas, el país se posicionó en 2023 como el quinto productor de carne en canal de bovino a nivel mundial (SADER, 2024).

La ganadería bovina productora de carne ocupa más de la mitad del territorio nacional y genera divisas significativas por exportaciones (SADER, 2024).

En 2025 la producción de carne de bovino en México alcanzó la suma de 2'300,000 toneladas (Porcicultura.com, 2025).

En 2023, en todos los estados de México se registraron incrementos en la producción de carne de bovino: los mayores aumentos se observaron en los principales estados productores como Veracruz, Jalisco, Durango, San Luis Potosí y Chiapas (FIRA, 2024).

Se previó que la actividad de la carne vacuna crezca en 2024 como resultado al impulso generado por el sector HORECA (hoteles, restaurantes y cafeterías) y la demanda de la población con mayores ingresos. Así, se esperó que los procesadores se adapten a los desafíos y necesidades de los consumidores ofreciendo satisfactores de carne de bovino con valor agregado a los diferentes estratos de la población (FIRA, 2024).

Con base a estimaciones de la OCDE y la FAO, en los próximos diez años el volumen de producción de carne de bovino en el país podría crecer a una tasa media anual de 0.72 por ciento. Este aumento

de la producción podría impulsar las ventas externas mexicanas a una tasa de crecimiento media anual de 2.4 por ciento (FIRA, 2024).

Con respecto al consumo de carne de bovino en México, y con cifras de SIAP-SADER, en los últimos cinco años (2019-2023) el consumo nacional aparente de carne de bovino en el país presentó una tasa media anual de 2.03 por ciento, al pasar de 1'790,000 a 1'980,000 de toneladas. No obstante, en 2023 el consumo nacional aparente fue mayor, creció 7.8 por ciento con respecto a 2022, crecimiento muy por arriba del crecimiento de la producción la cual fue de 1.0 por ciento con respecto a 2022. Lo anterior determinó una reducción de las exportaciones en 2023 de carne de bovino de 34.6 por ciento (FIRA, 2024).

En 2025 el consumo de carne de bovino en México se colocó en 2'300,000 toneladas, lo que determinó un crecimiento de 3.3 por ciento respecto a 2024. Se prevé que para 2026 una caída en el consumo de carne de vacuno de 3.1 por ciento, para llegar a 2'240,000 toneladas (Avicultura, mx, 2025).

El aumento de la demanda de carne de vacuno en el país se explica por el mayor ingreso de los consumidores y la adquisición de bienes de consumo alimentario, en particular de proteína de origen animal. De acuerdo con el Consejo Mexicano de la Carne (COMECARNE) el salario mínimo aumentó en 20 por ciento, las remesas internacionales crecieron en 8.7 por ciento y continuaron las transferencias monetarias gubernamentales a grupos de la población que incentivaron su gasto en productos alimenticios de gran valor nutritivo, incluyendo la carne de res. Por otro lado, los precios al consumidor de las mercancías cárnicas crecieron en 4.0 por ciento en 2023, que contrastó con el aumento de precios de estas mercancías observado en 2022, lo cual también contribuyó al incremento de la demanda de proteína cárnica en 2023 (FIRA, 2024).

Con datos de COMECARNE, el consumo per cápita de carne de res, en México en 2023 fue de 21 kilogramos. El país se ubicó como el quinto lugar en el mundo en el consumo de carne de res, esto en 2023 (FIRA, 2024).

Se estima que en los próximos diez años (2014 a 2024) el consumo por persona de carne de bovino en México registraría un crecimiento marginal de 0.11 por ciento medio anual (FIRA, 2024).

Se observa que la actividad productora de carne de bovino es fundamental por ser un pilar económico

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



y alimentario, produciendo más de 2.2 millones de toneladas en 2023 y ocupando más de la mitad el territorio nacional. Genera divisas mediante exportaciones, impulsa la economía rural y provee proteína de alta calidad para la población mexicana. Es por esto por lo que “preocupa” el impacto negativo que podría darse por el conflicto bélico en Irán.

Las importaciones de maíz realizadas por México.

La guerra en Irán puede provocar un aumento sustancial en los precios del maíz en el mundo. México es un muy importante importador de maíz. Por lo tanto, se posibilita la compra al exterior de maíz a precios altos, afectando a las actividades productoras de leche de bovino y de carne de vacuno.

Históricamente, casi 80 por ciento del maíz amarillo transgénico que compra del exterior México se canaliza a las unidades de producción pecuarias, que lo utilizan como forraje. Este tipo de maíz alimenta a vacas lecheras y bovinos productores de carne, para obtener leche y carne para consumo humano (Carbajal, 2026).

De las importaciones nacionales totales de maíz, solo una pequeña parte corresponde al maíz blanco, que es de consumo humano directo y es comprado por las harineras para la elaboración de masa y tortillas (Carbajal, 2026).

El Grupo Consultor de Mercados Agrícolas (GCMA) estima que en 2026 la demanda de maíz amarillo por parte de la industria y el subsector pecuario supere los 27 millones de toneladas, por lo que las importaciones serán mayores a 24 millones de toneladas, sobre todo de EU. La producción nacional de maíz amarillo en 2023 fue de 4 millones de toneladas, en 2024 bajó a 2 millones 500 mil toneladas; en 2025 la producción en México de maíz amarillo se colocó en 3 millones de toneladas, mientras para 2026 se prevé un nivel de producción de maíz amarillo de 3 millones de toneladas (Carbajal, 2026).

Impacto de la guerra en Irán en las actividades ganaderas de leche de vaca y de carne de bovino en México.

El conflicto bélico en Irán y Oriente Medio, iniciado en marzo de 2026 y caracterizado por el cierre o restricciones en el Estrecho de Ormuz, ha generado un impacto negativo en la ganadería mexicana productora

de leche de bovino y de carne de res. Este impacto se transmite principalmente mediante el aumento de costos en insumos agrícolas y de producción, afectando la rentabilidad económica de los ganaderos mexicanos productores de leche de vaca y de carne de bovino. La guerra en Irán ha elevado los precios de la urea y otros fertilizantes en el mundo en más de un 25 - 30 por ciento a finales de marzo de 2026. Dado que el país importa más del 70 por ciento de sus fertilizantes, esto impacta directamente en los costos de producción de forrajes y granos (como el maíz amarillo) utilizados para los alimentos balanceados de los bovinos productores de leche y carne.

Por otra parte, se reportan aumentos en los precios de los combustibles y las tarifas de transporte (alrededor del 10 por ciento o más). Esto presiona los márgenes de ganancias de los productores de carne y leche al elevar el costo de traslado de insumos y productos finales.

Al igual que la agricultura en general la producción de alimento verde para ganado bovino se ve amenazada por el encarecimiento de los fertilizantes nitrogenados, lo cual puede reducir los rendimientos de los cultivos.

Aunque se espera un crecimiento sostenido en la producción de leche de vaca y carne de bovino en 2026, los elevados costos de producción amenazan la rentabilidad económica y financiera de los oferentes de leche y carne. Si la situación (la guerra) persiste, el efecto bola de nieve podría repercutir en precios de los satisfactores finales más caros para la leche y derivados lácteos y la carne de bovino, afectando el poder de compra de los demandantes, sobre todo de aquellos con bajos ingresos.

La FAO advierte que los precios de los alimentos finales como la leche de vaca y la de carne de res podrían subir si el conflicto se prolonga y los insumos se mantienen con precios altos.

Aunque México ha intentado contener el impacto negativo de la guerra en Irán a través de ajustes en el IEPS a la gasolina magna, la presión inflacionaria por el alza del oro negro (petróleo) y el gas natural es constante.

Los productores de carne de bovino y de leche de vaca mexicanos han señalado que la crisis de rentabilidad económica y financiera por el cambio climático se ve agravada, aún más, por la inflación de insumos provocada por la guerra en Irán.

En concreto, la guerra en Irán actúa como una “presión sobre la cadena de valor” de la ganadería bovina de leche y de carne, donde el mayor impacto negativo se deja sentir en los costos de los alimentos balanceados y el transporte, presionando la rentabilidad económica y financiera en la producción de leche como de carne de bovino en el país afectando el margen de ganancias de los oferentes y ajustando a la baja el poder de compra de los consumidores finales pobres de México.

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

BIBLIOGRAFÍA.

- González, L. M., (2026). Más allá de gasolina y diésel, fertilizantes y comida. El Economista. Disponible en: <https://www.economista.com.mx>
- Jiménez, V. S., (2026). ¿Qué es el Estrecho de Ormuz y por qué es tan importante? CNN en Español. Disponible en: <https://cnnespañol.cm.com>
- Gobierno, Mx., (2023). Panorama de la lechería en México. SADER. SIAP. Disponible en: <https://www.gob.mx>
- Ganadería.com., (2026). CANILEC: producción de leche aumentó 2% en 2025; lidera el consumo de derivados lácteos. Ganadería.com. Disponible en: <https://www.ganaderia.com>
- FIRA., (2024). Panorama Agroalimentario 2024. Leche y Lácteos. FIRA. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Subdirección de Análisis del Sector. Disponible en: <https://www.fira.gob.mx>
- Ganadería.com., (2025). Día Mundial de la Leche: ¿Cuánta se produce y consume en México? Ganadería.com. Disponible en: <https://www.ganaderia.com>
- SADER., (2024). Ganadería bovina en México: Un Orgullo Nacional. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx>
- Porcicultura.com., (2025). Panorama Agroalimentario 2025: Sector pecuario produce 25.7 millones de toneladas con valor de 687.5 mmdp. Porcicultura.com. Disponible en: <https://www.porcicultura.com>
- FIRA., (2024). Panorama Agroalimentario 2024. Carne de bovino. FIRA. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Subdirección de Análisis del Sector. Disponible en: <https://www.fira.gob.mx>
- Avicultura.mx., (2025). Perspectivas comecarne 2025 – 2026: desaceleración del consumo, caída en res, presión en cerdo y pollo, y ajustes al PACIC. Avicultura.mx. Disponible en: <https://www.avicultura.mx>
- Carbajal, B., (2026). El grano extranjero cubre la demanda industrial y pecuaria. La Jornada. Año 42. Número 14991. Disponible en: <http://www.jornada.com.mx>

:: CONCLUSIONES ::

- i) El bloqueo del Estrecho de Ormuz ha restringido el suministro y elevado los precios internacionales de los fertilizantes nitrogenados (urea) y el petróleo. El país importa más del 70 por ciento de sus fertilizantes, y los precios de estos aumentaron entre 25 por ciento y 30 por ciento en el primer mes del conflicto (todo marzo de 2026), afectando la producción de forrajes y oleaginosas.
- ii) El conflicto armado ha provocado un encarecimiento de los cereales (maíz) y oleaginosas (soya) utilizados para la alimentación animal, elevando los costos de producción ganadera de la leche de vaca y de carne de bovino.
- iii) Se ha reportado un aumento del 10 por ciento en los costos logísticos, lo que eleva el costo de transporte de ganado y de productos lácteos.
- iv) Se evidencia una alta dependencia de insumos alimenticios externos (maíz amarillo y soya) y otros insumos, lo que limita la capacidad de producción nacional de leche de vaca y de carne de bovino en el corto plazo.
- v) El aumento en el precio de los fertilizantes (necesarios para los cultivos como maíz amarillo y alfalfa) y de la energía (diésel para maquinaria y transporte, además de gasolina) puede reducir el margen de ganancia de los productores de leche de vaca y de carne de res.
- vi) El alza en los precios de los combustibles y forrajes limita la rentabilidad económica y financiera de los oferentes y eleva el precio final de la leche de vaca y carne de bovino afectando el poder de compra de los consumidores mexicanos vulnerables.
- vii) La guerra en Irán actúa como un motor de inflación global y local, afectando la estabilidad de la cadena alimentaria mexicana.
- viii) La volatilidad global genera incertidumbre en los precios internacionales de la leche de vaca y sus productos lácteos y en la carne de vacuno y en el ganado en pie.
- ix) El conflicto armado evidencia la dependencia mexicana de insumos agrícolas importados, a pesar de los esfuerzos por aumentar el volumen de producción de estos insumos.
- x) La guerra en Irán genera un choque de costos (aumento de costos) en la ganadería bovina mexicana (leche y carne) a través del encarecimiento de los fertilizantes y la energía, colocando en riesgo la rentabilidad económica y financiera de los productores mexicanos medianos y pequeños. 



SUPLEMENTO

Búfalo de Agua



PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LECHE DE BÚFALA (*Bubalus bubalis*) E IMPORTANCIA AGROINDUSTRIAL

ENTORNO GANADERO

66

FABIO NAPOLITANO | ISABEL GUERRERO-LEGARRETA | ARTHUR FERNANDES-BETTENCOURT | MARCELO GHEZI | AYMAN H. ABD EL-AZIZ | JUANA FERNÁNDEZ-LÓPEZ, JOSÉ ÁNGEL PÉREZ-ÁLVAREZ | BRENDA REYES | FABIOLA TORRES | ADRIANA DOMÍNGUEZ | DANIEL MOTA-ROJAS

INTRODUCCIÓN

El búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) ha desempeñado un papel importante en los sistemas agropecuarios de diversas regiones tropicales y subtropicales del mundo. Históricamente, esta especie fue utilizada principalmente como animal de trabajo en actividades agrícolas y de transporte, particularmente en zonas rurales de Asia donde las condiciones ambientales favorecieron su integración en sistemas tradicionales de producción, especialmente en terrenos inundados como los arrozales (Cockrill, 1981; Chantalakhana y Bunyabejchewin, 1994). Sin embargo, el avance de la mecanización agrícola y la creciente demanda de productos de origen animal han favorecido una transición productiva orientada hacia la producción de leche y derivados lácteos, consolidando al búfa-

lo de agua como una especie de interés pecuario y agroindustrial (Borghese, 2005; Minervino *et al.*, 2020).

En la actualidad, el búfalo de agua representa la segunda especie de mayor importancia en la producción mundial de leche después del ganado bovino (*Bos taurus*) (Minervino *et al.*, 2020; FAO, 2025a). La producción de leche de búfala se concentra principalmente en países asiáticos como India y Pakistán, donde constituye un componente relevante de los sistemas pecuarios y del abastecimiento de productos lácteos (FAO, 2025a). Además de su importancia productiva, la leche de búfala se caracteriza por presentar mayores concentraciones de grasa, proteína y sólidos totales en comparación con la leche de vaca, propiedades que favorecen su aprovechamiento tecnológico e industrial (Ahmad *et al.*, 2008; Mahmood y Usman, 2010).

Las características fisicoquímicas de la leche de búfala han favorecido su utilización en la elaboración de diversos productos lácteos, entre los que destacan quesos, mantequilla, ghee, yogur y otros derivados tradicionales y funcionales. En este contexto, la Mozzarella di Búfala Campana constituye uno de los principales productos agroindustriales elaborados a partir de leche de búfala en Europa (Borghese, 2005). Asimismo, en diferentes regiones asiáticas, la leche de búfala continúa siendo empleada en la producción de alimentos tradicionales asociados a sistemas alimentarios locales y regionales (Borghese, 2005; Vargas-Ramella *et al.*, 2021).

Recientemente, el interés científico por la leche de búfala se ha incrementado debido a sus propiedades fisicoquímicas, nutricionales y funcionales. De acuerdo con una revisión de Mota-Rojas *et al.* (2026),

la leche de búfala presenta mayores concentraciones de sólidos totales, grasa, proteína, calcio y fósforo en comparación con la leche de bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*), además de características tecnológicas como mayor viscosidad, estabilidad térmica y capacidad amortiguadora, propiedades que favorecen su procesamiento industrial y la elaboración de productos lácteos de alto rendimiento. Asimismo, dichos autores destacan la presencia de vitaminas antioxidantes, minerales y compuestos bioactivos asociados con potenciales efectos antioxidantes, antiinflamatorios e inmunomoduladores.

De igual forma, Mota-Rojas *et al.* (2026) señalan que la leche de búfala posee un perfil lipídico y proteico de interés tecnológico y nutricional, caracterizado por una elevada proporción de triacilglicéridos, ácidos grasos y caseína tipo A2, componentes relacionados



Figura 1. Búfala de agua en un sistema intensivo de producción lechera. La imagen muestra el manejo de búfalas en instalaciones estabuladas utilizadas para alimentación, monitoreo productivo y producción especializada de leche en sistemas agroindustriales.



Figura 2. Búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) y crías en sistema de pastoreo extensivo en una región tropical. La imagen ilustra la adaptación de la especie a ambientes de pastizales húmedos y su integración en sistemas de producción pecuaria utilizados para la obtención de leche y otros productos agroindustriales.

TRANSICIÓN PRODUCTIVA DEL BÚFALO DE AGUA A ESCALA MUNDIAL

Los búfalos de agua han experimentado una profunda transformación en cuanto a su rol produc-

con la calidad de productos derivados como quesos y yogures. Además, la revisión resalta el creciente interés en la leche de búfala como alimento funcional, debido a la presencia de péptidos bioactivos y otros compuestos que podrían contribuir al desarrollo de productos lácteos con valor agregado para la industria alimentaria y la nutrición humana.

Adicionalmente, el búfalo de agua posee una elevada capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales y sistemas de producción, lo que ha favorecido su expansión en regiones de América Latina, África y Europa (Minervino *et al.*, 2020; da Silva *et al.*, 2021; Borghese *et al.*, 2022). No obstante, aún persisten desafíos relacionados con el monitoreo y la estandarización de información productiva y poblacional entre países, lo que limita la comparación de indicadores y el desarrollo de estrategias integrales para el sector bufalino (Matera *et al.*, 2025).

Por lo anterior, el presente manuscrito tiene como objetivo analizar la producción mundial de leche de búfala y la importancia agroindustrial del búfalo de agua, integrando aspectos relacionados con la transición productiva de la especie, la composición nutricional y tecnológica de la leche, así como las perspectivas actuales de los sistemas bufalinos.

tivo a través de la historia, ya que anteriormente se desempeñaban como un animal de trabajo multifuncional. En contraste, actualmente se han establecido como una especie estratégica en la producción de leche y carne en por lo menos 67 países, lo cual los convierte en un recurso indispensable para la agroindustria (FAO, 2000; FAO 2025a).

En este sentido, el búfalo de agua ha sido utilizado como animal de tiro y transporte en los sistemas agrícolas tradicionales, contribuyendo en gran medida a la economía local de las zonas rurales, sobre todo de países en desarrollo donde el 70-85% de la población se dedica a la agricultura (Chantalakhana y Bunyabejchewin, 1994; Mishra *et al.*, 2015). De manera particular, en Asia, las condiciones ambientales para la producción de arroz dificultaban la integración de otras especies. Por ello, debido a que el búfalo de agua puede trabajar en terrenos inundados, como los arrozales, se convirtió en un recurso indispensable para la producción (Cockrill, 1981; Chantalakhana y Bunyabejchewin, 1994; Kumar *et al.*, 2007b). Por ejemplo, estudios han indicado que los búfalos de agua machos (de 400 a 900 kg de peso corporal) son capaces de generar una fuerza de tiro equivalente a 0.75 caballos de fuerza, una fuerza similar a la de



TRANSFORMANDO
GUERRERO
GOBIERNO DEL ESTADO
2021 - 2027

SECRETARÍA DE
**AGRICULTURA,
GANADERÍA, PESCA Y
DESARROLLO RURAL**



SECRETARÍA DE
TURISMO
DEL ESTADO DE GUERRERO



UAGro
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
GUERRERO



Invita al

**Congreso Nacional e
Internacional de
Buiatría
2026**
6 al 8 de agosto



PALACIO
Mundo Imperial
RIVIERA DIAMANTE
ACAPULCO

**Acapulco
Guerrero**

Pre-Congreso 5 de agosto

Evento Avalado por:



Costos

	Hasta el 31 de mayo de 2026	Después del 31 de mayo de 2026
Estudiantes	\$1500	\$1800
Ganaderos	\$1500	\$1800
Profesionistas	\$2000	\$2500

Convocatoria



FedMVZ
México



Informes en:

Tel: 5590485995
ammvab@yahoo.com

un caballo (Cockrill, 1974). Esta fuerza, en conjunto con la adaptabilidad a diversos ambientes, lo hace un animal de trabajo valioso, sobre todo para agricultores a pequeña escala de países en desarrollo (Mota-Rojas *et al.*, 2021).

Con la tecnificación agrícola y los procesos de mecanización, el uso del búfalo de agua como fuerza de trabajo ha disminuido progresivamente, favoreciendo su especialización productiva en sistemas orientados a la obtención de leche y carne. Esta transición también se ve favorecida por la creciente demanda de productos de origen animal y por el reconocimiento del valor nutrimental de los derivados de producciones bufalinas. Por ejemplo, la leche de búfala se caracteriza por un mayor contenido de grasa, proteína y sólidos totales (Colli *et al.*, 2018), lo que la coloca a nivel global en un segundo lugar de popularidad y consumo después de la leche de vaca (Felice *et al.*, 2021). Estimaciones desde 1994 hasta 2022 indican que la producción de leche de búfala incrementó de 50 millones de toneladas a 150 millones de toneladas, particularmente en países asiáticos (Matera *et al.*, 2025).

De manera paralela, la producción de carne de búfalo destaca en mercados internacionales, por su bajo contenido de grasa, así como por su potencial como alternativa sostenible y de exportación (Anjaneyulu *et al.*, 2007). Un ejemplo se ha observado en Bangladés, como lo reporta Hamid *et al.* (2017), quienes registraron un crecimiento en el consumo de carne de búfalo del 0.94%, asociado a sus bajos niveles de colesterol y alta calidad.

A pesar de tales ventajas, los búfalos de agua suelen ser una especie subestimada en comparación con el ganado *Bos taurus/indicus*. Sin embargo, en los últimos años, la revaloración zootécnica se ha manifestado a través de su eficiencia productiva y rusticidad. Así mismo, los avances en genética han permitido impulsar programas de mejoramiento genético, mejorando el posicionamiento del búfalo de agua doméstico como una especie de alto valor estratégico en la seguridad alimentaria global (Colli *et al.*, 2018; Zhang *et al.*, 2020). Por ello, la transición productiva del búfalo de agua ha trascendido por las demandas de producción sostenible y de aprovechamiento de recursos. Este proceso evidencia la especialización hacia la producción de leche y carne y otros subproductos que el búfalo de agua ofrece.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LECHE DE BÚFALA

Importancia relativa frente a otras especies lecheras

Actualmente, la leche de búfala se posiciona como un sector industrial en crecimiento sostenido y como un producto de alta demanda comercial por su superioridad nutricional y alto rendimiento industrial en comparación con la leche de vaca (Borghese, 2005; Vasile *et al.*, 2025). A escala global, el búfalo de agua se considera como la segunda especie más importante en la producción total de leche, superada únicamente por el ganado *Bos taurus* (Viana *et al.*, 2025). Por ejemplo, en el 2024, de la producción láctea mundial (alrededor de 900 millones de toneladas), el 81% corresponde a vacas, 15-16% a búfalas, 2% a cabras, 1% a ovejas y 0.37% a camellos (Minervino *et al.*, 2020; FAO, 2025a). De acuerdo con la FAO, desde 1994 hasta 2024, la producción láctea de búfalas de agua incrementó de aproximadamente 50 a 153 millones de toneladas; es decir, el triple de la producción mundial. En contraste, la leche de vaca incrementó únicamente un 10.67% en la última década (de 617 a 683 millones de toneladas) (Minervino *et al.*, 2020).

El crecimiento sostenido en los sistemas de producción láctea bufalina puede estar vinculado a múltiples factores como el alto valor nutricional en comparación con la leche de otras especies (p. ej., vaca). Estudios comparativos muestran que la leche de búfala tiene un contenido más alto de proteína, grasa, lactosa y sólidos totales que la leche de vaca. Por ejemplo, Ahmad *et al.* (2008) reportaron niveles de grasa de 70 ± 6 g/kg en leche de búfalas de la raza Murrah y valores menores en vacas Holstein (41 ± 1 g/kg). Las concentraciones de proteína y lactosa en la leche de búfala también fueron significativamente más altas que aquellas registradas en las vacas Holstein ($4.36 \pm 0.23\%$ y $5.41 \pm 0.54\%$ vs. $3.37 \pm 0.32\%$ y $4.39 \pm 0.34\%$, respectivamente) (Mahmood y Usman, 2010). La densidad nutricional se puede traducir a un contenido de sólidos totales mayor, donde la leche de búfala tiene aproximadamente un 30% más de sólidos totales que la de vaca (Minervino *et al.*, 2020). El cuadro 1 presenta una comparación de las características nutricionales entre las especies que dominan la producción láctea a nivel mundial.

Cuadro 1. Composición nutricional de la leche en las cinco principales especies de importancia láctea a nivel global

Parámetro	Vaca	Búfalo	Cabra	Oveja	Camello
Sólidos totales (%)	12.94 ± 0.97	18.45 ± 0.85	12.84 ± 0.56	18.13 ± 0.21	12.5
Proteína (%)	3.37 ± 0.32	4.36 ± 0.23	3.15 ± 0.32	5.30 ± 0.29	3.3
Grasa (%)	4.0 ± 0.43	7.97 ± 0.44	3.97 ± 0.51	6.49 ± 0.23	3.8
Lactosa (%)	4.39 ± 0.34	5.41 ± 0.54	4.39 ± 0.34	4.77 ± 0.31	4.5
Referencias	Ahmad <i>et al.</i> (2008)	Ahmad <i>et al.</i> (2008)	Faccia <i>et al.</i> (2020); Anusha <i>et al.</i> (2024)	Faccia <i>et al.</i> (2020); Anusha <i>et al.</i> (2024)	Faccia <i>et al.</i> (2020); Anusha <i>et al.</i> (2024)

Adicionalmente, propiedades como el alto contenido en grasa posicionan a la leche de búfala como la materia prima ideal para la industria de subproductos lácteos como el queso, la mantequilla, el ghee y otros productos funcionales (Vargas-Ramella *et al.*, 2021). Particularmente, la raza Mediterránea italiana es la fuente principal de materia prima para la producción de queso mozzarella en Italia. En este sentido, de acuerdo con los reportes de la FAO en el año 2024, Europa produce al menos el 45.4% del queso total (fresco o procesado) derivado de leche de búfala a

nivel mundial. Con respecto a subproductos como mantequilla y ghee, su producción se concentra en el continente asiático y la materia prima proviene casi exclusivamente de hatos bufalinos (FAO, 2025a).

Un componente distintivo de la leche de búfala frente a la leche de vaca es su contenido de compuestos bioactivos, como la δ -valerobetaína y acetil-L-carnitina, que le confieren propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, con amplios beneficios para la salud humana (Liao *et al.*, 2025). En conclusión, aunque el volumen en la producción de leche de búfala mundial

Cuadro 2. Producción de leche cruda de búfalo a nivel mundial de acuerdo con FAO (2025a).

Año/País	1994 (ton/año)	2000 (ton/año)	2005 (ton/año)	2010 (ton/año)	2015 (ton/año)	2020 (ton/año)	2024 (ton/año)
Total mundial	50 730 444	66 668 813	78 941 471	96 635 118	116 107 120	138 001 912	153 040 040
India	32 527 000 64.11%	43 428 000 65.11%	52 070 000 65.96%	62 350 000 64.52%	76 459 000 65.85%	95 391 341 69.12%	105 500 000 68.93%
Pakistán	13 243 000 26.10%	16 910 000 25.36%	19 884 000 25.18%	26 456 000 27.37%	32 180 000 27.71%	35 393 200 25.64%	39 732 650 25.96%
China	2 100 000 4.13%	2 650 000 3.97%	2 800 000 3.54%	3 050 000 3.15%	2 894 148 2.49%	3 039 265 2.20%	3 167 436 2.06%
Egipto	1 417 000 2.79%	2 030 305 3.04%	2 300 000 2.91%	2 653 242 2.74%	2 394 158 2.06%	1 265 000 0.91%	1 321 666 0.86%
Nepal	640 544 1.26%	759 568 1.13%	894 591 1.13%	1 066 867 1.10%	1 167 154 1.01%	1 380 620 1.00%	1 402 156 0.91%
Myanmar	96 831 0.19%	110 980 0.16%	170 600 0.21%	302 974 0.31%	184 142 0.15%	313 000 0.22%	330 000 0.21%
Italia	78 900 0.15%	135 100 0.20%	215 228 0.27%	177 458 0.18%	195 270 0.16%	253 830 0.18%	254 130 0.16%

Abreviaturas: ton, toneladas.

no compite con la leche de vaca, su valor nutricional, otorgado por mayor contenido de componentes como proteína, grasa y compuestos bioactivos, en conjunto con su rendimiento industrial, la consolidan como una alternativa funcional, reflejándose en su crecimiento sostenido en las últimas décadas.

Principales países productores

El 97.59% de la producción de leche de búfala está concentrada en al menos diez países principales como India, Pakistán, China, Egipto, Nepal, Venezuela, Myanmar, Italia, Irán y Bangladés (Minervino *et al.*, 2020). El cuadro 2 muestra la producción mundial de leche de búfala en las últimas décadas. De estos sectores, el continente asiático domina la producción láctea de la especie bufalina, aportando el 97.88% de la producción mundial en el año 2018 (Minervino *et al.*, 2020; Zhang *et al.*, 2020), sobrepasando las 120 millones de toneladas en el año 2024 (FAO, 2025a).

Dentro del continente asiático, India es el principal productor mundial de leche de búfala, con 105 500 000 toneladas en 2024, principalmente de razas nativas, mestizas y exóticas como Nili-Ravi y Murrah (Borghese, 2005; Minervino *et al.*, 2020; FAO, 2025a; Kona *et al.*, 2025). Se estima que la participación de India en la producción mundial de leche de búfala durante los próximos 25 años sea del 15% (Kona *et al.*, 2025). Pakistán representa el segundo país asiático con la mayor producción lechera bufalina, con el 25.96% de participación (FAO, 2025a). Esta cifra está sustentada por la eficiencia productiva de las razas nativas (Nili-Ravi y Kundi), cuyo potencial lácteo alcanza hasta 5000 L por lactancia. En el panorama nacional, de la producción total, el 68% es derivado de la búfala, el 27% de la vaca y el 5% restante de pequeños rumiantes (cabras y ovejas) y camellos (Bilal *et al.*, 2006).

El tercer lugar mundial de producción de leche de búfala lo ocupa China, con cerca de 3 millones de toneladas en 2024 (Minervino *et al.*, 2020; FAO, 2025a). Esta participación relativa también se asocia con la especialización de razas bufalinas. En un principio, sus búfalos nativos eran de tipo pantano con baja aptitud lechera (500-800 kg/lactación). No obstante, programas masivos de cruce con razas Murrah y Nili-Ravi han elevado significativamente los rendimientos hasta acelerar su producción láctea (Lu *et al.*, 2020).

En África, Egipto es el cuarto productor mundial con 1 321 666 toneladas en 2024 (FAO, 2025a). En esta nación, la leche de búfala es el pilar de la industria láctea, representando el 81% de la producción total del país (Borghese, 2005; Khedkar *et al.*, 2016). Sin embargo, se estima un declive en la producción láctea desde el año 2014 (2.923 toneladas) hasta el año 2024 (1.321 toneladas) (FAO, 2024a). Por otra parte, en Europa, Italia registró aproximadamente 254 mil toneladas de leche de búfala en el 2024, lo cual representa el 97% de la leche bufalina de todo el continente europeo (FAO, 2025a). Esta producción láctea se destina a la industria quesera de "Mozzarella di Búfalo Campana" (Minervino *et al.*, 2020). De acuerdo con la base de datos nacional italiana de registro zootécnico, en las regiones del sur como Campania, Lacio y Puglia se concentran la mayor cantidad de hatos bufalinos lecheros destinados a la fabricación de este tipo de queso (1868 granjas) y se estima que al menos el 50% del ganado total es productivo. Por ello, anualmente, aproximadamente 135 mil búfalas están en periodo de lactancia (cada una con un rango de 8 kg/cabeza/día) (Cappelli *et al.*, 2021).

Por último, la producción en el continente americano es menor en comparación con las regiones anteriores. El principal productor es Venezuela, con una estimación de 430 mil toneladas durante el año 2024 (FAO, 2025a). En el caso de Brasil, aunque es una de las regiones con mayor expansión de hatos bufalinos en las últimas décadas, su producción estimada es de tan solo 87 472 toneladas (Minervino *et al.*, 2020) debido a que su población lechera representa menos del 1% del total de población de búfalos del país (Viana *et al.*, 2025).

Tendencias globales y regionales

En las últimas décadas, la producción mundial de leche de búfala se ha consolidado como uno de los sectores pecuarios más prometedores, particularmente en países asiáticos como India, China, Pakistán y Nepal, los cuales concentran la mayor proporción de la producción láctea bufalina (entre 806 694 a 48 000 000 toneladas de leche) (Nanda y Nakao, 2003). En regiones específicas, la contribución del búfalo a la producción láctea presenta marcadas variaciones. En zonas montañosas del Himalaya, esta especie aporta 98% de la producción total de leche, constituyendo un



SIMPOSIO INTERNACIONAL AVANCES EN REPRODUCCIÓN BOVINA



23 y 24 de Julio 2026

**22 de Julio Foro Pre-Simposio
Hotel RIU Plaza Guadalajara**

COSTOS DE INSCRIPCIÓN	HASTA EL 3 DE JULIO	A PARTIR DEL 4 DE JULIO
Profesionistas y ganaderos	\$3,600.00 _{mx}	\$3,900.00 _{mx}
Estudiantes licenciatura y postgrado	\$2,700.00 _{mx}	\$2,900.00 _{mx}

BBVA Bancomer David Maraña Peña Cuenta 1483087867 Clabe: 012320014830878674

Tarifa Hotel RIU Plaza Guadalajara

\$2,490 pesos más impuestos por noche en habitación sencilla o doble con desayuno incluido.
Código Reserva: OVUSEM Tel. 800 225 5748

TEMARIO

- Nuevos programas de IATF en bovinos
- Actualidad de la transferencia de embriones a nivel global
- Evaluación de los toros mediante ultrasonido
- Programas de transferencia de embriones a gran escala
- El papel de la inmunidad en la reproducción
- Selección óptima de las receptoras de embriones
- Uso de eCG recombinante en programas reproductivos
- Efecto del toro en la producción de embriones
- Programas sanitarios y su impacto en la reproducción
- Entendiendo el mapa folicular de los bovinos
- Nutrición estratégica para mejorar la reproducción
- Uso de la FIV y su impacto en el mejoramiento genético
- Presente y futuro de las biotecnologías en bovinos
- Factores no infecciosos que afectan la fertilidad
- Ultrasonografía doppler color y su uso en bovinos
- Impacto de los virus en la reproducción bovina
- Desarrollo y futuro de las hormonas recombinantes
- Protocolos modernos de IATF en bovinos de leche
- Impacto de la tricomoniasis en la reproducción bovina

Informes y Venta de Stands

📞 33 1460 9418

✉ info@ovusemsimposio.com

RECEPCIÓN DE TRABAJOS PARA PÓSTER

www.ovusemsimposio.com



recurso esencial a nivel local (Nanda y Nakao, 2003). En contraste, en países como Sri Lanka, su participación es considerablemente menor, representando aproximadamente el 4.1% de la producción (Nanda and Nakao, 2003).

Recientemente, la producción global de leche de búfala ha superado los 150 millones de toneladas, manteniéndose India y Pakistán como los principales líderes del sector (FAO, 2025a). En este país, el búfalo Khuzestaní, con 97 000 cabezas en la provincia de Juzestán, junto con Azerí y Mazandaraní, constituye la base del sistema productivo nacional, destacando por su adaptación a condiciones ambientales adversas y su desempeño fundamental en el suministro (Safari *et al.*, 2018; Rafiepour *et al.*, 2021).

Importancia tecnológica y agroindustrial de la leche de búfala

Las propiedades de la leche de búfala la convierten en una materia prima que se puede emplear para la elaboración de una gran variedad de productos lácteos, por su menor contenido de agua y más grasa. Asimismo, contiene propiedades tecnológicas potenciales asociadas a su contenido de probióticos en leche cruda como *Lactobacillus plantarum*, *paracasei*, *fermentum*, *delbrueckii* y *kefiranofaciens*, *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus* y *macedónico* (Quigley *et al.*, 2013), donde resultan limitados los estudios de aislamiento tras la pasteurización, pero que podrían potenciar la producción de distintos tipos de quesos para diversificar el producto en un mercado cada vez más competitivo (Vargas-Ramella *et al.* 2021)

A pesar de lo anterior, el producto agroindustrial más emblemático es la Mozzarella di Búfala Campana, cuya normativa en Italia exige el uso exclusivo de leche fresca de búfala seleccionada para este fin. El rendimiento industrial en la producción de queso mozzarella es notablemente superior, alcanzando el 24% frente al 13% obtenido con leche de vaca (Borghese, 2005). En Italia se utiliza el "Índice de Mozzarella" para seleccionar genéticamente a los animales que optimizan la producción de queso por kilogramo de leche. Para ello se emplea como medida el mayor tamaño de glóbulos grasos y mayor proporción de grasa sólida, así como una separación de crema y batido para mantequilla más rápido y eficiente, con

menores pérdidas de grasa en el suero (Borghese, 2005). Estudios como el de Shakerian *et al.* (2016) mencionan que la composición de leche de búfala proporciona mejores rendimientos (27-37%) en el queso feta con una mejor actividad de los cultivos termofílicos y mesofílicos a 34 y 38°C, lo que sugiere que la leche de búfala resulta ser una excelente materia prima por sus características elevadas de grasa, proteína y calcio.

En Asia meridional, la leche de búfala es preferida para productos deshidratados por calor como el khoa y el rabri, proporcionando una textura más suave y cremosa que la leche de vaca. Para la producción de yogur, la leche de búfala permite que los cultivos iniciadores crezcan más rápido y generen más acetaldehído, mejorando las cualidades organolépticas del producto final (Borghese, 2005). Su color blanco puro característico se debe a la conversión eficiente de β -caroteno en vitamina A, careciendo de los pigmentos carotenoides que dan tonos amarillentos a la leche de vaca.

En Nepal, la mantequilla clarificada (también llamada ghee) se elabora no solo para consumo doméstico sino también para su comercialización. Este producto es exportado a India con ingresos que alcanzan los 44.2 millones de rupias (Rasali, 2000). Otros productos lácteos tradicionales son el dhai y el yogur, que resultan productos tradicionales en países asiáticos y caucásicos (Basilicata *et al.*, 2018). Estas variedades constituyen el uso de la leche de búfala como un sustituto potencial de la leche de vaca, además de ser empleadas como sustituto para aquellos individuos con alergias a la leche (Sheehan y Phipatanakul, 2009). En este sentido, la identificación de ingredientes innovadores para favorecer esta materia prima podría ofrecer un campo creciente en la industria, que va desde mejorar el valor nutricional hasta optimizar su calidad y vida útil (Ali *et al.*, 2022; Miller *et al.*, 2024).

PERSPECTIVAS FUTURAS

El creciente reconocimiento del búfalo de agua como una especie eficiente a nivel productivo y adaptable ha generado interés en la expansión y consolidación mundial, particularmente frente a los desafíos que establecen la seguridad alimentaria y el cambio climático.

Los búfalos de agua poseen una notable capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales, lo cual se ha acompañado de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales (Mota-Rojas *et al.*, 2021). Anatómicamente, sus características lo hacen una especie ideal para trabajar en zonas donde la mecanización no es posible (Borghese *et al.*, 2022). Por ejemplo, en Brasil, el país de Sudamérica con el mayor número de búfalos (1.39 millones de cabezas), los sistemas bufalinos se producen en cuatro ecosistemas de pastoreo diferentes: pastos inundados nativos en la isla de Marajó; pastos inundados nativos de la Amazonia media y baja; pastos de secano nativos; y pastos cultivados (da Silva *et al.*, 2021). Este tipo de humedales también se distribuyen en diferentes regiones del mundo (entre 7 y 9

millones de km²) como Irak, Bangladés e Indonesia, además de Venezuela, Argentina, Paraguay y Colombia (Mitsch, 2005).

La adaptabilidad del búfalo de agua lo convierte en un elemento fundamental para una gran variedad de sistemas de producción, desde granjas familiares hasta sistemas de producción intensivos, lo que evidencia su capacidad de desarrollarse en climas diversos. En este sentido, el reconocimiento de la aptitud del búfalo para la recolección eficiente de biomasa y limpieza de lechos fluviales facilita la regeneración de plantas, semillas y organismos que fungen como alimento para las aves acuáticas. Por lo tanto, su presencia incrementa la biodiversidad en humedales. Por ello, el búfalo de agua se considera un modelo potencial para la conservación del propio



Figura 3. Las características fisicoquímicas de la leche de búfala favorecen la elaboración de productos lácteos de alto valor agroindustrial, como quesos, yogur, mantequilla y mozzarella, debido a su elevado contenido de grasa, proteína y sólidos totales.

hábitat y una estrategia contra el cambio climático (Borghese *et al.*, 2022)

No obstante, uno de los principales desafíos del sector bufalino agropecuario es la limitada disponibilidad de datos estandarizados a nivel global. La falta de estadísticas poblacionales referentes a la producción y rendimiento difiere entre países, lo cual dificulta la comparación entre regiones y el establecimiento de políticas basadas en evidencia (Matera *et al.*, 2025). Debido a ello, la estandarización de los indicadores productivos y reproductivos, así como la implementación de registros confiables, es esencial para fortalecer la investigación y mejorar la toma de decisiones dentro del sector. Una alternativa es la instauración de tecnologías para la identificación animal a través de dispositivos electrónicos subcutáneos para lograr optimizar el monitoreo nutricional, de salud y desempeño reproductivo.

CONCLUSIONES

Los búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) constituyen una especie doméstica de amplia relevancia productiva, económica y agroindustrial en diferentes regiones tropicales y subtropicales del mundo. Su proceso de domesticación, originado en la región China-Indochina hace aproximadamente 6300 años, permitió el desarrollo de poblaciones adaptadas a diversos sistemas agrícolas y pecuarios. Aunque comparte similitudes taxonómicas con los bovinos (*Bos taurus* y *Bos indicus*), el búfalo de agua presenta características fisiológicas, productivas y funcionales particulares que han favorecido su permanencia y expansión en distintos continentes. La diferenciación entre búfalos de río (*B. bubalis*) y búfalos de pantano (*B. carabauensis*) refleja procesos de domesticación independientes que actualmente se asocian con diferencias genéticas, morfológicas y productivas entre ambas subespecies. Asimismo, la distribución mundial de más de 205 millones de cabezas evidencia la importancia creciente de la especie dentro de los sistemas pecuarios contemporáneos.

La expansión del búfalo de agua desde Asia hacia América, África y Europa ha favorecido el establecimiento de sistemas de producción especializados orientados principalmente hacia la obtención de leche y derivados lácteos. En este contexto, la leche de búfala representa actualmente la segunda

fFuente láctea de mayor importancia a nivel mundial después de la leche bovina. La producción mundial de leche de búfala, superior a 150 millones de toneladas, refleja la relevancia productiva de la especie y su contribución al abastecimiento de alimentos y al desarrollo de economías rurales. Además, la adaptabilidad del búfalo de agua a ambientes tropicales, húmedales y regiones con limitaciones productivas ha favorecido su incorporación en sistemas extensivos, semi-intensivos e intensivos, consolidándolo como una alternativa pecuaria viable para diferentes condiciones ambientales y productivas.

Las propiedades nutricionales y tecnológicas de la leche de búfala representan uno de los principales factores que impulsan el crecimiento de la industria bufalina. Su elevado contenido de grasa, proteína, calcio, fósforo y sólidos totales favorece el rendimiento industrial y la elaboración de productos lácteos de alto valor agregado, entre los que destacan quesos, mantequilla, ghee, yogur y otros derivados tradicionales y funcionales. Asimismo, características fisicoquímicas como la viscosidad, estabilidad térmica y capacidad amortiguadora favorecen su procesamiento industrial y la obtención de productos con propiedades sensoriales y tecnológicas diferenciadas. Estas características han permitido el posicionamiento de derivados como la Mozzarella di Búfala Campana dentro de mercados especializados y de alto valor comercial.

Adicionalmente, el creciente interés científico por la leche de búfala se relaciona con la presencia de compuestos bioactivos y componentes funcionales asociados con potenciales beneficios para la salud humana. La presencia de caseína tipo A2, vitaminas antioxidantes, minerales, péptidos bioactivos y diversos metabolitos funcionales ha incrementado el interés en la leche de búfala como materia prima para el desarrollo de alimentos funcionales y productos lácteos con valor agregado. De igual forma, diversos estudios han señalado que algunos de estos compuestos podrían participar en procesos antioxidantes, antiinflamatorios e inmunomoduladores, lo que amplía las perspectivas de investigación relacionadas con nutrición humana y desarrollo agroindustrial.

Asimismo, las propiedades fisicoquímicas de la leche de búfala no solo influyen en su valor nutricional, sino también en su comportamiento tecnológico durante los procesos de fermentación, coagulación

EXPO
Caac
DEL BAJÍO
2026

EL EVENTO
MÁS IMPORTANTE DE LA
INDUSTRIA LÁCTEA
EN EL
BAJÍO

18 Y 19 DE JUNIO
POLIFORUM LEÓN

CONVIÉRTETE EN
EXPOSITOR
BUSCAMOS

CONTÁCTANOS
477 558 2260



GENÉTICA
ANIMAL



NUTRICIÓN
ANIMAL



SALUD
ANIMAL



AQUIPO DE
SANEAMIENTO



GRANJAS
DE
CRIANZA



LABORATORIOS



y elaboración de derivados lácteos. La elevada concentración de sólidos totales y caseínas favorece la formación de cuajadas firmes y altos rendimientos queseros, mientras que la composición lipídica y proteica contribuye a mejorar la textura, estabilidad y características organolépticas de diversos productos lácteos. En consecuencia, la leche de búfala representa una materia prima con alto potencial para la innovación tecnológica y la diversificación de la industria láctea.

No obstante, a pesar del incremento progresivo de la información científica relacionada con genética, reproducción, nutrición, bienestar animal, sistemas productivos y calidad de la leche, aún persisten vacíos importantes de información en diferentes regiones productoras. En varios países continúa existiendo limitada disponibilidad de estadísticas poblacionales y productivas actualizadas, así como escasa información relacionada con sistemas de trazabilidad, eficiencia productiva y sostenibilidad de las unidades de producción. Además, la caracterización comparativa entre sistemas intensivos, extensivos y mixtos continúa siendo limitada, particularmente en regiones emergentes donde la industria bufalina se encuentra en expansión.

Finalmente, el fortalecimiento de la industria bufalina dependerá del desarrollo de estrategias integrales orientadas hacia la mejora genética, el monitoreo productivo, la sostenibilidad de los sistemas de producción y el aprovechamiento tecnológico de la leche y sus derivados. La integración de investigación científica, innovación agroindustrial y sistemas de producción sostenibles permitirá consolidar al búfalo de agua como una especie estratégica para la producción de alimentos de origen animal y para el desarrollo de sistemas pecuarios adaptados a las demandas productivas y ambientales actuales. *PD*

BIBLIOGRAFÍA

Para acceder a las referencias, consulte a los autores.

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. D. Mota-Rojas, F. Napolitano y A. Orihuela *et al.*, (2024). <https://bmeditores.mx/ganaderia/descargas/el-bufalo-de-agua-en-las-americas-comportamiento-y-productividad-5ta-edicion/>

FABIO NAPOLITANO

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

ISABEL GUERRERO-LEGARRETA

Biotecnología de los Alimentos. Experta en calidad de de leche y carne de búfalos de agua. Profesora Emérita de la Universidad Autónoma Metropolitana, campus Iztapalapa. México.

ARTHUR FERNANDES-BETTENCOURT

Department of Animal Science, Federal University of Santa Maria, Brazil.

MARCELO GHEZI

Etología y Bienestar del búfalo de agua. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

AYMAN H. ABD EL-AZIZ

Animal Husbandry and Animal Wealth Development Department, Faculty of Veterinary Medicine, Damanhour University, Damanhour, Egypt.

JUANA FERNÁNDEZ-LÓPEZ

Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), España.

JOSÉ ÁNGEL PÉREZ-ÁLVAREZ

Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), España.

BRENDA REYES

Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México, México.

FABIOLA TORRES

Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México, México.

ADRIANA DOMÍNGUEZ

Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México, México.

DANIEL MOTA-ROJAS

Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México, México.



SUPLEMENTO

Búfalo de Agua



SISTEMAS BUFALINOS AGROECOLÓGICOS:

ADAPTACIÓN AMBIENTAL, CONSERVACIÓN ECOSISTÉMICA Y DESAFÍOS PARA LA SOSTENIBILIDAD

DANIEL MOTA-ROJAS | ARTHUR FERNANDES-BETTENCOURT | FABIO NAPOLITANO | ISABEL GUERRERO-LEGARRETA | AYMAN H. ABD EL-AZIZ | MARCELO GHEZI | ADA BRAGHIERI | JUANA FERNÁNDEZ-LÓPEZ | JOSÉ ÁNGEL PÉREZ-ÁLVAREZ.

INTRODUCCIÓN

La producción bufalina ha adquirido creciente relevancia dentro de los sistemas pecuarios contemporáneos debido a la capacidad adaptativa del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) para desarrollarse en ambientes tropicales y subtropicales caracterizados por elevadas temperaturas, alta humedad y disponibilidad variable de recursos forrajeros. Estas características han favorecido la expansión de la especie en distintas regiones

del mundo, particularmente en Asia y América Latina, donde el búfalo participa en sistemas de producción orientados a la obtención de leche, carne y trabajo animal. Además de su importancia productiva, la rusticidad fisiológica, la eficiencia en el aprovechamiento de recursos fibrosos y la posibilidad de integrarse en esquemas extensivos y semi-intensivos han posicionado al búfalo de agua como una alternativa relevante dentro de los enfoques agroecológicos y de producción sostenible.

No obstante, la expansión de los sistemas bufalinos también ha generado cuestionamientos relacionados con sus implicaciones ambientales y ecológicas, especialmente en ecosistemas vulnerables como humedales y pastizales tropicales. Aunque el búfalo presenta ventajas adaptativas frente a otras especies domésticas, diversos estudios han señalado que los efectos ambientales asociados a la actividad pecuaria dependen en gran medida del manejo zootécnico implementado, la carga animal, la planificación territorial y las estrategias de conservación aplicadas en cada región. En este contexto, el desarrollo de sistemas bufalinos sostenibles requiere comprender las interacciones entre el animal, la vegetación, el suelo y los recursos hídricos, particularmente en ambientes ecológicamente sensibles.

Asimismo, el cambio climático representa uno de los principales desafíos para la producción pecuaria mundial y ha incrementado el interés científico sobre la capacidad adaptativa de los búfalos de agua frente al estrés térmico y la variabilidad ambiental. Aunque la especie posee mecanismos conductuales y fisiológicos que favorecen la disipación de calor, su productividad y bienestar pueden verse comprometidos bajo condiciones extremas cuando los siste-

mas de manejo no proporcionan acceso adecuado a sombra, agua o ambientes compatibles con sus requerimientos biológicos. Esta situación ha impulsado investigaciones relacionadas con bienestar animal, termorregulación, resiliencia climática y estrategias de adaptación en sistemas bufalinos desarrollados bajo diferentes condiciones ambientales.

De igual manera, la sostenibilidad de la producción bufalina no depende exclusivamente de factores ambientales o productivos, sino también de componentes sociales, económicos y técnicos asociados a la transferencia de conocimiento, la capacitación especializada y la adopción de prácticas de manejo sostenible. En numerosos países, los sistemas bufalinos continúan sustentándose parcialmente en conocimientos tradicionales transmitidos entre generaciones, mientras que la incorporación de tecnologías y estrategias agroecológicas depende de la disponibilidad de asistencia técnica, programas de extensión rural y procesos participativos de innovación adaptados a las condiciones locales.

A pesar del incremento progresivo de investigaciones sobre producción bufalina, persisten importantes vacíos de información relacionados con fisiología, bienestar, adaptación climática, evaluación ambiental y sostenibilidad de los sistemas productivos. Parte

importante de los parámetros utilizados en búfalos continúa extrapolándose a partir de modelos desarrollados para bovinos domésticos (*Bos taurus* y *Bos indicus*), lo que limita la comprensión integral



Figura 1. El acceso a cuerpos de agua y zonas pantanosas constituye una estrategia conductual esencial para la termorregulación y el bienestar del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en sistemas agroecológicos tropicales, particularmente bajo condiciones de elevada temperatura y humedad ambiental.



XI CONGRESO 
CLANA
 Colegio Latinoamericano
de Nutrición Animal  2026

Nutrición animal con
ciencia comprometidos por
“UNA SOLA SALUD”



22 AL 25 DE SEPTIEMBRE DE 2026


HOTEL BARCELÓ EXPO
GUADALAJARA, JALISCO

AMENA

COLÉGIO BRASILEIRO
DE NUTRIÇÃO ANIMAL
cbna

www.amena.mx/clana2026

de las particularidades biológicas y ecológicas de la especie. Asimismo, el fortalecimiento de estudios sobre análisis de ciclo de vida, emisiones de gases de efecto invernadero, conservación de biodiversidad y manejo regenerativo permitirá establecer criterios más precisos para evaluar el papel del búfalo de agua dentro de sistemas pecuarios compatibles con los desafíos ambientales actuales.

En este contexto, el presente artículo analiza la interacción entre los sistemas bufalinos agroecológicos y los ecosistemas donde se desarrollan, abordando aspectos relacionados con la adaptación del búfalo de agua a condiciones ambientales tropicales, los impactos ecológicos derivados del manejo inadecuado, la conservación de humedales y ecosistemas vulnerables, la regulación ambiental, la transferencia de conocimiento y los principales vacíos de investigación asociados a la sostenibilidad de la producción bufalina.

1. ADAPTACIÓN DEL BÚFALO DE AGUA A SISTEMAS AGROECOLÓGICOS

Actualmente, los sistemas agroecológicos representan una de las principales estrategias orientadas hacia la sostenibilidad de la producción agropecuaria, particularmente frente al incremento de los efectos asociados al cambio climático, la degradación de suelos, la pérdida de biodiversidad y la presión sobre los recursos hídricos (Vikas & Ranjan, 2024). En este contexto, el búfalo de agua ha adquirido creciente importancia debido a sus características fisiológicas, productivas y adaptativas, especialmente en regiones tropicales y subtropicales donde otras especies domésticas presentan limitaciones productivas bajo condiciones ambientales extremas (Bertoni *et al.*, 2017; Bertoni *et al.*, 2019; Mota-Rojas *et al.*, 2026; Marai & Haeeb, 2010). La capacidad del búfalo para utilizar recursos forrajeros fibrosos, aprovechar zonas inundables y mantener actividad productiva en ambientes cálidos ha favorecido su integración en sistemas extensivos, semi-intensivos y agroecológicos desarrollados en Asia, América Latina y algunas regiones de África y Europa (El Debaky *et al.*, 2019; Chiariotti *et al.*, 2025).

En este marco, Mota-Rojas *et al.* (2026) señalan que el calentamiento global representa un doble desafío para la producción pecuaria, ya que la ganadería contribuye a las emisiones de gases de efecto

invernadero y, al mismo tiempo, es afectada por el estrés calórico. En el caso del búfalo de agua, los autores destacan que esta especie posee rasgos termorreguladores particulares, como baja densidad de folículos pilosos, glándulas sudoríparas grandes, actividad sebácea elevada y una marcada preferencia conductual por la inmersión en agua, características que favorecen la disipación de calor bajo condiciones ambientales adversas (Ghezzi *et al.*, 2016; Mota *et al.*, 2018; Mota-Rojas *et al.*, 2026).

Sin embargo, la resiliencia del búfalo no debe interpretarse como ausencia de vulnerabilidad. La piel pigmentada, la menor eficiencia evaporativa y la necesidad conductual de agua o sombra obligan a diseñar sistemas de manejo diferenciados respecto a *Bos taurus* y *Bos indicus*, particularmente en regiones tropicales expuestas a temperaturas y humedad elevadas (Mota-Rojas *et al.*, 2020, 2021).

Chiariotti *et al.* (2025) indican que el búfalo de agua puede desarrollarse en sistemas extensivos, familiares e intensivos, pero cada modalidad tiene implicaciones distintas sobre sostenibilidad, biodiversidad y eficiencia productiva. En los sistemas extensivos, la disponibilidad de pasturas con comunidades vegetales diversas y el equilibrio entre carga animal y productividad vegetal son factores esenciales para evitar que el pastoreo exceda la capacidad de recuperación del ecosistema (Mora-Medina *et al.*, 2019; Chiariotti *et al.*, 2025).

Asimismo, Chiariotti *et al.* (2025) destacan que los sistemas familiares bufalinos contribuyen a la seguridad alimentaria y a la gestión sostenible de recursos, especialmente en regiones donde el búfalo forma parte de esquemas mixtos de agricultura y ganadería (Bertoni *et al.*, 2020, 2021). No obstante, los autores también advierten que la sostenibilidad de estos sistemas depende de enfrentar limitaciones como servicios veterinarios insuficientes, enfermedades, presión climática y restricciones económicas (Chiariotti *et al.*, 2025).

Marai y Haeeb (2010) describieron que los búfalos presentan particularidades anatómicas y fisiológicas relacionadas con la regulación térmica, entre ellas una menor densidad de glándulas sudoríparas y una pigmentación oscura de la piel que limita parcialmente la disipación de calor por evaporación. Como consecuencia, los búfalos dependen en gran medida de mecanismos conductuales para mante-

ner el equilibrio térmico, incluyendo la inmersión en agua, el uso de lodo y la búsqueda de sombra. Los autores señalaron además que la exposición prolongada a estrés calórico puede afectar parámetros reproductivos, producción láctea y comportamiento ingestivo, particularmente bajo sistemas intensivos sin acceso adecuado a sombra o cuerpos de agua (Fernandes-Bettencourt, 2025a,b)

De forma complementaria, Mota-Rojas *et al.* (2021) indicaron que la permanencia en humedales constituye una estrategia natural de termorregulación que permite reducir temperatura corporal, frecuencia respiratoria y estrés fisiológico en condiciones tropicales (Ghezzi *et al.*, 2021, 2022). Estos autores documentaron que la termografía infrarroja permite identificar variaciones térmicas asociadas al estrés ambiental en búfalos, particularmente en regiones anatómicas como ojos, flancos y extremidades (Rodríguez-Gonzalez *et al.*, 2021, 2022). Asimismo, señalaron que la disponibilidad de agua y zonas húmedas representa un componente importante para el bienestar animal en sistemas bufalinos desarrollados bajo elevadas temperaturas ambientales.

Deb *et al.* (2016) describen al búfalo de agua como un convertidor eficiente de forrajes de baja calidad en leche y carne, cualidad que explica su importancia en sistemas tradicionales asiáticos. Esta característica resulta relevante para sistemas agroecológicos porque permite aprovechar recursos alimenticios fibrosos que no siempre son utilizados eficientemente por otras especies pecuarias (Deb *et al.*, 2016).

Además, Deb *et al.* (2016) señalan que el búfalo de agua ha tenido una función productiva, económica y social relevante en Asia, donde se integra en sistemas tradicionales de producción asociados a pequeños productores. Esta dimensión socioeconómica es importante para evitar evaluar los sistemas bufalinos únicamente desde indicadores productivos, ya que su papel también se vincula con medios de vida rurales, seguridad alimentaria y continuidad de prácticas locales.

Además de las adaptaciones relacionadas con termorregulación, distintos estudios han resaltado la capacidad del búfalo para aprovechar dietas con elevado contenido de fibra y subproductos agrícolas. Terramocchia *et al.* (2013) evaluaron la inclusión de residuos derivados de la industria olivícola (producción de aceite de oliva) en la alimentación de búfalas lactantes y observaron que la incorporación de estos

ingredientes no afectó negativamente la producción de leche ni los parámetros fisicoquímicos del producto. Estos investigadores destacaron que la utilización de subproductos agroindustriales puede representar una estrategia importante para disminuir costos de alimentación y favorecer esquemas de producción más sostenibles mediante el reciclaje de residuos agrícolas.

Asimismo, El Debaky *et al.* (2019) señalaron que los búfalos presentan elevada eficiencia digestiva para el aprovechamiento de forrajes fibrosos y residuos vegetales de baja calidad nutricional, característica particularmente relevante en sistemas extensivos y agroecológicos desarrollados en regiones tropicales. Estos autores mencionaron además que la rusticidad de la especie y su capacidad de adaptación a ambientes inundables permiten su utilización en zonas donde bovinos domésticos presentan limitaciones productivas o reproductivas.

Bertoni Mendoza *et al.* (2022) plantean que los sistemas sostenibles de búfalos de agua en el trópico húmedo latinoamericano deben analizarse desde la interacción suelo-vegetación-búfalo, ya que esta relación permite identificar procesos de resiliencia dentro de agroecosistemas tropicales. Estos investigadores enfatizan que el enfoque agroecológico no se limita al animal, sino que requiere comprender los recursos forrajeros, las condiciones físico-bióticas regionales y la capacidad del sistema para mantener productividad sin comprometer la funcionalidad ecológica.

En ese mismo sentido, Bertoni Mendoza *et al.* (2022) destacan que el trópico húmedo latinoamericano representa un ambiente productivo exigente, pero también propicio para sistemas bufalinos cuando se aplican principios agroecológicos. Esta perspectiva permite justificar la inclusión del búfalo de agua en sistemas de doble propósito, siempre que su manejo considere la disponibilidad de recursos forrajeros, la humedad ambiental, las condiciones del suelo y la integración productiva con el paisaje.

2. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS AL MANEJO INADECUADO

Aunque el búfalo de agua posee características adaptativas que favorecen su integración en sistemas productivos desarrollados en ambientes tropicales

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

y humedales, diversos estudios han señalado que los efectos ambientales asociados a la producción pecuaria dependen principalmente del manejo implementado y de la intensidad de utilización de los recursos naturales. Factores como sobrepastoreo, compactación del suelo, alteraciones en la cobertura vegetal y uso inadecuado de ecosistemas inundables pueden modificar procesos ecológicos esenciales relacionados con biodiversidad, dinámica hidrológica y conservación del suelo. En este contexto, el desarrollo de sistemas bufalinos sostenibles requiere estrategias de manejo orientadas hacia la reducción de impactos ambientales y el aprovechamiento racional de los recursos disponibles.

Dumont *et al.* (2013) proponen que la agroecología y la ecología industrial pueden complementarse para reducir la huella ambiental de los sistemas pecuarios. Desde la agroecología, la reducción de insumos externos se logra mediante el estímulo de procesos naturales; desde la ecología industrial, la mejora ambiental se relaciona con el cierre de ciclos dentro del sistema, disminuyendo la demanda de materias primas, la contaminación y los residuos.

Este enfoque es útil para los sistemas bufalinos porque permite evaluar la sostenibilidad más allá de la productividad animal. La integración del búfalo en agroecosistemas debe considerar reducción de insumos, reciclaje de nutrientes, conservación de biodiversidad, salud animal y ajuste de las prácticas de manejo al contexto ecológico local, en lugar de reproducir modelos productivos intensivos desvinculados de las condiciones territoriales y ecológicas de cada región (Dumont *et al.*, 2013).

No obstante, las ventajas adaptativas y productivas del búfalo de agua no excluyen la necesidad de implementar estrategias de manejo compatibles con la conservación ambiental. Diversos estudios han documentado que el sobrepastoreo y las cargas animales elevadas pueden modificar la composición vegetal, alterar la estructura del suelo y afectar la biodiversidad de humedales y pastizales naturales (Filazzola *et al.*, 2020; Cao *et al.*, 2024).

Filazzola *et al.* (2020), mediante un meta-análisis global sobre efectos del pastoreo en ecosistemas naturales, documentaron que la intensidad del pastoreo influye significativamente sobre diferentes niveles tróficos, incluyendo microorganismos del suelo, cobertura vegetal, diversidad florística y fauna

asociada a los pastizales. Los autores observaron que las respuestas ecológicas al pastoreo dependen de factores como intensidad, duración, tipo de herbívoro y manejo implementado. Asimismo, indicaron que los sistemas con cargas animales moderadas pueden mantener ciertos procesos ecológicos, mientras que el sobrepastoreo favorece pérdida de cobertura vegetal, compactación del suelo y simplificación estructural de las comunidades vegetales.

De manera similar, Cao *et al.* (2024) señalaron que el pastoreo intensivo puede reducir biomasa aérea y cobertura vegetal protectora del suelo, incrementando el riesgo de erosión y alterando procesos asociados al ciclo de nutrientes. Los autores enfatizaron que la degradación de ecosistemas pastoriles se relaciona principalmente con prácticas de manejo inadecuadas, duración excesiva del pastoreo y ausencia de estrategias de recuperación vegetal.

En consecuencia, distintos autores coinciden en que los efectos ambientales negativos asociados a determinados sistemas bufalinos no dependen exclusivamente de la especie, sino principalmente del manejo zootécnico y ambiental aplicado, particularmente en ecosistemas inundables y regiones ecológicamente vulnerables. En este sentido, el búfalo de agua no debe considerarse intrínsecamente degradador, sino una especie cuya interacción con el ecosistema depende de factores relacionados con regulación de carga animal, planificación territorial y manejo sustentable del suelo y recursos hídricos.

3. ALTERACIONES ECOLÓGICAS EN HUMEDALES TROPICALES Y MEDITERRÁNEOS

En la Amazonia brasileña, donde se concentra una de las principales poblaciones bufalinas de América del Sur (da Silva *et al.*, 2021), se han documentado cambios importantes en humedales tropicales asociados a la expansión ganadera. Kauffman *et al.* (2024) evaluaron bosques inundables de la Reserva Biológica Lago Piratuba, en el estado de Amapá, y reportaron diferencias significativas entre áreas conservadas y sitios perturbados por actividades pecuarias. Los autores observaron reducciones aproximadas del 86% en densidad del dosel arbóreo y del 96% en poblaciones de aninga (*Montrichardia arborescens*) en áreas sometidas a perturbación.



Figura 2. Los sistemas bufalinos desarrollados en ambientes tropicales húmedos dependen de la interacción funcional entre agua, suelo y vegetación, donde el acceso a zonas inundables permite reducir el estrés térmico y favorece la permanencia productiva del búfalo de agua en ecosistemas con alta presión climática.

Kauffman *et al.* (2024) describieron además que las áreas afectadas presentaban simplificación estructural de la vegetación, predominio de gramíneas y disminución importante de biomasa aérea en comparación con bosques inundables conservados. Los autores asociaron estos cambios con procesos de transformación de humedales para actividades ganaderas extensivas, señalando que la alteración de cobertura vegetal podría modificar la dinámica hidrológica y reducir la capacidad de almacenamiento de carbono en estos ecosistemas tropicales.

Estos hallazgos adquieren relevancia considerando que Brasil alberga extensas áreas de turberas tropicales y humedales con elevada capacidad de almacenamiento de carbono y regulación hidrológica (Gumbricht *et al.*, 2017). Gumbricht *et al.* (2017) señalaron que las turberas tropicales representan importantes reservorios globales de carbono orgánico y cumplen funciones ecológicas relacionadas con regulación hídrica, biodiversidad y estabilidad ecosistémica. Por ello, diferentes autores destacan la necesidad de desarrollar estrategias de manejo adaptativo y monitoreo ambiental en sistemas pecuarios establecidos sobre ecosistemas inundables.

La degradación de humedales y pastizales asociada a sistemas de pastoreo también ha sido documentada en regiones mediterráneas y zonas de Europa central. Perrino *et al.* (2021) evaluaron

humedales mediterráneos sometidos a actividades ganaderas y señalaron que el manejo inadecuado de la carga animal puede modificar la composición florística y comprometer la conservación de hábitats prioritarios protegidos por la red Natura 2000.

Perrino *et al.* (2021) indicaron que la implementación de cargas animales moderadas y periodos adecuados de descanso favorece la recuperación de especies vegetales sensibles y mejora la estabilidad ecológica de humedales mediterráneos. Los autores enfatizaron además que el monitoreo continuo de vegetación y suelo representa un componente fundamental para compatibilizar producción ganadera y conservación de biodiversidad en ecosistemas protegidos.

Asimismo, Varga *et al.* (2025) documentaron procesos de degradación vegetal en pastizales utilizados para pastoreo bufalino en Hungría, donde el pastoreo continuo favoreció cambios en la composición vegetal y reducción de especies endémicas. Estos estudios resaltan la importancia de implementar estrategias de manejo adaptativo que incluyan regulación de carga animal, conservación de cobertura vegetal y recuperación periódica de áreas sometidas a presión ganadera.

4. REGULACIÓN AMBIENTAL Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS VULNERABLES

La expansión de los sistemas bufalinos en regiones tropicales y subtropicales ha incrementado la necesidad de establecer estrategias de regulación ambiental orientadas hacia la conservación de humedales,

pastizales inundables y otros ecosistemas ecológicamente vulnerables. Aunque el búfalo de agua posee una elevada capacidad de adaptación a ambientes húmedos y cálidos, diversos estudios han señalado que los efectos ambientales asociados a la actividad pecuaria dependen principalmente de la intensidad de uso del suelo, la carga animal, el manejo de los recursos hídricos y la implementación de medidas de conservación compatibles con las características ecológicas de cada región. En este contexto, la sostenibilidad de los sistemas bufalinos requiere integrar enfoques de manejo ambiental, monitoreo ecológico y adaptación climática que permitan reducir los impactos negativos sobre ecosistemas sensibles.

En relación con ello, Escarcha *et al.* (2018) mostraron que pequeños productores de búfalos de agua en Filipinas perciben claramente los impactos del cambio climático sobre sus animales, especialmente por el incremento de lluvias extremas, inundaciones, tifones y calor extremo. En su estudio con 310 productores, los aspectos más afectados fueron la disponibilidad de alimento y la salud animal, lo que evidencia que la vulnerabilidad climática de los sistemas bufalinos no solo depende del ambiente físico, sino también de la capacidad de respuesta de los productores.

El mismo estudio reportó que las estrategias de adaptación implementadas por los productores fueron principalmente espontáneas y motivadas por razones económicas, como relocalizar animales, ajustar fechas de siembra de forrajes, usar residuos de cultivos y cambiar de cultivo de arroz a producción lechera bufalina tras pérdidas recurrentes en cosechas. Esto refuerza la necesidad de planes de adaptación específicos y de largo plazo para el sector bufalino, en lugar de depender exclusivamente de respuestas individuales frente a eventos climáticos extremos (Escarcha *et al.*, 2018).

Aiswarya *et al.* (2026) evaluaron la vulnerabilidad climática de hogares dedicados a la cría de búfalos en el norte y oeste de India mediante un índice compuesto. Los autores encontraron diferencias significativas entre estados: Haryana y Punjab presentaron menor vulnerabilidad relativa, mientras que Bihar, Rajasthan, Gujarat y Uttar Pradesh mostraron mayores niveles de vulnerabilidad. Este hallazgo indica que las estrategias de adaptación climática para sistemas bufalinos deben ser específicas por región y no diseñarse como políticas homogéneas.

Además, Aiswarya *et al.* (2026) señalan que fortalecer la capacidad adaptativa requiere mejorar servicios veterinarios, redes de extensión y acceso a

Figura 3. La sostenibilidad de los sistemas bufalinos en humedales tropicales depende de estrategias de regulación ambiental, manejo adaptativo y monitoreo ecológico que permitan compatibilizar la producción pecuaria con la conservación de ecosistemas vulnerables frente al cambio climático y la presión sobre los recursos hídricos.





+8,500 M²
SUPERFICIE DE
EXPOSICIÓN



+100 TONS.
EQUIPOS Y
MAQUINARIA



+5K VISITAS
DIRECTORES Y
EMPRESARIOS

OCTUBRE 21 - 23

EXPO GUADALAJARA

JALISCO

Plataforma Global donde nacen Nuevos Negocios



El punto de encuentro donde *productores, fabricantes, integradores y líderes del sector agroindustrial y pecuario* conectan tecnología, conocimiento y oportunidades reales para abrir **nuevos mercados y generar negocios de alto impacto**

PATROCINADOR OFICIAL

¡Únete a nosotros en el impulso y desarrollo del sector AGROINDUSTRIAL Y PECUARIO!



byasa
la mejor forma de pagar.
PATROCINADOR
ORO

FAMSUN

Integrated Solution Provider
PATROCINADOR
PLATA



DOWNLOAD
APP
HAZ UNA CITA O CONTACTA

DISPONIBLE EN
Google Play

Descárgalo en el
App Store

Registro sin Costo



Figap.com

REGISTRO A EXPO FIGAP SIN COSTO > figap.com



CONTÁCTANOS
INFORMACIÓN Y VENTAS

Av. Mariano Otero 1499, Verde Valle,
44550 Guadalajara, Jal.

+52 (33) 3503 3562 atencionclientes@figap.com

+52 (33) 3641 8119 pjazo@figap.com, info@figap.com

recursos productivos, particularmente en estados con mayor exposición y sensibilidad climática. Esta evidencia permite reforzar la idea de que la sostenibilidad de los sistemas bufalinos agroecológicos depende tanto del manejo ambiental como del soporte institucional y técnico disponible para los productores.

Como respuesta a estas problemáticas, distintos marcos regulatorios internacionales han promovido estrategias orientadas hacia la protección de humedales y ecosistemas vulnerables. En Europa, la Habitat Directive y la red Natura 2000 representan instrumentos relevantes para la conservación de hábitats naturales y especies prioritarias (European Commission, 2009). Sin embargo, algunos estudios indican que todavía existen limitaciones relacionadas con la implementación homogénea de programas de monitoreo, la definición de capacidades de carga y la regulación efectiva de actividades ganaderas en determinadas áreas protegidas (Perrino *et al.*, 2021).

En América del Sur, particularmente en regiones amazónicas de Brasil, el monitoreo y control de poblaciones bufalinas continúa representando un desafío ambiental y logístico. Algunas áreas protegidas administradas por el Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad restringen actividades pecuarias dentro de ecosistemas vulnerables; sin embargo, la extensión territorial, accesibilidad limitada y dinámica hidrológica dificultan el seguimiento permanente de actividades productivas en determinadas regiones inundables (ICMbio, 2021). Estas condiciones favorecen la necesidad de desarrollar programas integrales de monitoreo ecológico y ordenamiento territorial compatibles con la conservación de humedales amazónicos.

5. CAPACITACIÓN TÉCNICA Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

La sostenibilidad de los sistemas bufalinos agroecológicos no depende exclusivamente de las características fisiológicas o productivas del búfalo de agua, sino también de la capacidad de los productores para adoptar prácticas de manejo compatibles con las condiciones ambientales, sanitarias y socioeconómicas de cada región. En numerosos países, la producción bufalina continúa desarrollándose bajo esquemas tradicionales de manejo, donde gran parte del conocimiento técnico se transmite de manera

empírica entre generaciones. Aunque estas prácticas representan un componente importante de la identidad productiva local, diversos autores han señalado que la limitada disponibilidad de asistencia técnica especializada y programas de extensión rural puede restringir la incorporación de estrategias orientadas hacia la sostenibilidad, el bienestar animal y la adaptación al cambio climático.

En este contexto, Aiswarya *et al.* (2025) analizaron la percepción de productores de búfalos hacia la adopción de prácticas científicas de manejo mediante un marco UTAUT modificado. El estudio buscó evaluar cómo la expectativa de desempeño, la expectativa de esfuerzo, la influencia social y los hábitos de manejo influyen sobre la intención de adoptar prácticas científicas en pequeños productores de India, lo que resulta relevante para entender por qué la transferencia tecnológica no depende únicamente de la disponibilidad de información.

Los autores señalan que los hábitos convencionales pueden actuar como una barrera importante para el cambio tecnológico en sistemas ganaderos. Por ello, las estrategias de extensión para productores bufalinos deben ser sensibles al contexto local y considerar factores conductuales, sociales y prácticos que modulan la adopción de innovaciones, en lugar de limitarse a esquemas verticales de capacitación técnica (Aiswarya *et al.*, 2025).

Además de los desafíos ambientales, los sistemas bufalinos agroecológicos enfrentan limitaciones relacionadas con capacitación técnica, transferencia tecnológica y acceso a programas especializados de formación. En numerosos países asiáticos y latinoamericanos, parte importante del conocimiento asociado a la crianza de búfalos continúa transmitiéndose mediante prácticas tradicionales entre productores rurales (Kabir *et al.*, 2020). Aunque estas prácticas tradicionales constituyen un componente importante de la identidad cultural y productiva de diferentes regiones rurales, los autores destacan que la limitada integración de asistencia técnica especializada puede restringir la incorporación de estrategias de manejo sostenible y tecnologías adaptadas a los desafíos ambientales actuales.

Diversos autores destacan la necesidad de fortalecer programas de formación relacionados con manejo sostenible, bienestar animal, agroecología y adaptación climática (Aiswarya *et al.*, 2025; Dumont

et al., 2025). Dumont et al. (2025) señalaron que la transición hacia sistemas pecuarios agroecológicos requiere integrar conocimiento científico, experiencia local y estrategias participativas de innovación.

Mota-Rojas et al. (2026) destacan que la provisión de sombra natural o artificial constituye una estrategia de manejo para mitigar el estrés térmico en búfalos de agua. La revisión señala que, aunque la especie es adaptable a ambientes cálidos y húmedos, sus características anatómicas la hacen susceptible al estrés calórico; por ello, el acceso a sombra, agua y condiciones microclimáticas adecuadas debe considerarse dentro del diseño de sistemas agroecológicos y de bienestar animal.

De acuerdo con esa revisión, la sombra puede reducir respuestas fisiológicas asociadas al estrés térmico, como incremento de frecuencia respiratoria, temperatura rectal, temperatura superficial y alteraciones en la conducta. Además, los autores advierten que la investigación sobre sombra en búfalos sigue siendo limitada frente a la evidencia disponible en bovinos, por lo que se requieren evaluaciones específicas para *Bubalus bubalis* en sistemas extensivos e intensivos (Mota-Rojas et al., 2026).

Dernat et al. (2022) indicaron que la co-creación de conocimiento y el intercambio horizontal entre productores, investigadores y actores sociales favorecen el desarrollo de prácticas agroecológicas más resilientes y adaptadas a condiciones locales. Estos investigadores resaltaron que los procesos participativos permiten integrar objetivos ambientales, sociales y productivos mediante construcción colectiva de estrategias de manejo sostenible.

6. VACÍOS DE INVESTIGACIÓN Y PERSPECTIVAS FUTURAS

A pesar del incremento progresivo de investigaciones relacionadas con producción bufalina, sostenibilidad ambiental y adaptación climática, aún persisten importantes vacíos de información científica sobre el funcionamiento integral de los sistemas bufalinos agroecológicos. Parte de los conocimientos disponibles continúan enfocándose en aspectos productivos tradicionales, mientras que áreas relacionadas con resiliencia ecosistémica, bienestar animal, eficiencia ambiental, análisis de ciclo de vida y adaptación al cambio climático requieren mayor profundización.

Figura 4. La transferencia de conocimiento y la capacitación técnica representan componentes esenciales para la sostenibilidad de los sistemas bufalinos agroecológicos, ya que la integración entre experiencia local, innovación participativa y asistencia especializada favorece prácticas de manejo más resilientes frente al estrés térmico y la variabilidad climática.



Asimismo, numerosas variables fisiológicas y productivas utilizadas en búfalos de agua continúan extrapolándose a partir de modelos desarrollados para bovinos domésticos, lo que limita la comprensión precisa de las particularidades biológicas y ecológicas de la especie bajo diferentes sistemas de manejo.

En este contexto, investigaciones recientes han comenzado a explorar estrategias orientadas hacia la sostenibilidad alimentaria y ambiental de los sistemas bufalinos. Capezzuto *et al.* (2026) evaluaron la inclusión de sorgo verde en la dieta de búfalas lactantes como alternativa frente a la volatilidad de precios de los alimentos y la necesidad de reducir costos de producción. En su estudio con 40 búfalas, la inclusión de sorgo verde en 14.7% de la ración total mezclada no modificó la producción diaria de leche, pero aumentó significativamente el contenido de grasa láctea y mejoró la digestibilidad de la fibra detergente neutra y ácida.

El mismo estudio reportó una reducción estimada de 0.27 euros por cabeza por día en costos de alimentación al reemplazar parcialmente ensilado de maíz y otros ingredientes por sorgo verde. Los autores concluyeron que esta estrategia puede contribuir a la sostenibilidad económica y ambiental, principalmente por menor demanda de irrigación y energía frente al maíz, aunque recomiendan continuar evaluando niveles superiores de inclusión y sus efectos en la cadena productiva (Capezzuto *et al.*, 2026).

Finalmente, aunque la investigación relacionada con sostenibilidad y producción bufalina ha incrementado considerablemente durante los últimos años, aún persisten importantes vacíos de información científica. Bertoni-Mendoza *et al.* (2020, 2021, 2022) señalaron que numerosos parámetros fisiológicos y productivos del búfalo continúan siendo extrapolados a partir de modelos desarrollados para bovinos domésticos (*Bos taurus* y *Bos indicus*), a pesar de las diferencias fisiológicas, metabólicas y etológicas existentes entre estas especies.

Bertoni-Mendoza *et al.* (2020, 2023) destacaron que la limitada información específica sobre fisiología bufalina dificulta el desarrollo de indicadores precisos relacionados con bienestar animal, respuesta al estrés térmico y adaptación productiva bajo diferentes sistemas de manejo. Señalaron además la necesidad de fortalecer investigaciones relacionadas con metabolismo energético, comportamiento ingestivo, adaptación climática y respuesta fisiológica del búfa-

lo bajo sistemas agroecológicos basados en mínima intervención externa y aprovechamiento de recursos naturales locales.

Pirlo *et al.* (2014) estimaron la huella de carbono de la leche producida en seis granjas italianas de búfalo Mediterráneo mediante un análisis simplificado de ciclo de vida, usando como unidad funcional 1 kg de leche corregida por grasa y proteína. El estudio indicó que las granjas evaluadas presentaban altos niveles de insumos externos, como alimentos comprados, fertilizantes químicos y combustibles fósiles, lo que confirma que la evaluación ambiental de los sistemas bufalinos debe considerar el modelo de alimentación, el uso de energía y la dependencia de insumos externos.

Este tipo de evidencia permite matizar la idea de que la producción bufalina es inherentemente sostenible. La huella ambiental depende del sistema productivo, la composición de la dieta, la producción forrajera, el manejo energético y la eficiencia de conversión. Por ello, los estudios de ciclo de vida son herramientas necesarias para comparar sistemas intensivos, semi-intensivos y agroecológicos con base en indicadores ambientales verificables (Pirlo *et al.*, 2014).

Berlese *et al.* (2019) evaluaron la sostenibilidad ambiental de la cadena de producción de Mozzarella de búfala mediante un análisis de escenarios. Aunque la fuente disponible permite confirmar el objetivo y el enfoque del estudio, no proporciona suficiente detalle sobre resultados específicos; por ello, esta referencia puede emplearse prudentemente para sustentar la necesidad de aplicar análisis de ciclo de vida en cadenas agroindustriales bufalinas, pero no para afirmar valores o impactos particulares.

Rossi *et al.* (2023) analizaron la cadena de Mozzarella de búfala con un enfoque de ciclo de vida, considerando desde la producción primaria de leche hasta el consumo del queso. El estudio utilizó como unidades funcionales 1 kg de leche de búfala corregida por grasa y proteína a puerta de rancho y 1 kg de Mozzarella consumida en el hogar, lo que permite evaluar impactos no solo en la etapa productiva, sino también en procesamiento, distribución, consumo y fin de vida del producto.

La incorporación de estudios de ciclo de vida en el análisis de sistemas bufalinos es relevante porque permite conectar la producción primaria con la agroindustria y el consumo final. En sistemas agroecológicos, este enfoque puede ayudar a identificar puntos críticos de impacto ambiental y oportunidades de mejora

en alimentación, energía, transporte, procesamiento y manejo de residuos dentro de cadenas de valor derivadas de la leche de búfala (Rossi *et al.*, 2023).

Trapanese *et al.* (2024) revisaron la literatura sobre bienestar de búfalos publicada entre 1992 y 2023. La revisión destaca que el bienestar bufalino ha ganado atención científica, pero todavía requiere mayor desarrollo en temas como alojamiento, manejo, salud, comportamiento y adaptación a diferentes sistemas productivos. Este trabajo es útil para reforzar que la sostenibilidad agroecológica no debe evaluarse únicamente mediante indicadores ambientales o productivos. En sistemas bufalinos, el bienestar animal debe integrarse como dimensión central, especialmente en relación con acceso a sombra, agua, expresión conductual, prevención de estrés térmico y manejo compatible con las necesidades fisiológicas de la especie (Trapanese *et al.*, 2024).



Figura 5. Diversos autores coinciden en que el desarrollo de indicadores específicos de sostenibilidad, resiliencia climática y eficiencia productiva representa una de las principales áreas de investigación futura para la producción bufalina. El fortalecimiento de estudios relacionados con emisiones de gases de efecto invernadero, conservación de biodiversidad, adaptación climática y manejo regenerativo permitirá comprender con mayor precisión el papel del búfalo de agua dentro de sistemas pecuarios sostenibles y compatibles con los desafíos ambientales actuales.

CONCLUSIONES

Los sistemas bufalinos agroecológicos representan una alternativa productiva con elevado potencial para contribuir a la sostenibilidad pecuaria en regiones tropicales y subtropicales, particularmente en escenarios caracterizados por estrés térmico, limitaciones forrajeras y ecosistemas inundables. La capacidad adaptativa del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*), asociada a su rusticidad fisiológica, eficiencia digestiva y habilidad para aprovechar recursos fibrosos de baja calidad, ha favorecido su integración en diversos sistemas productivos desarrollados en Asia, América Latina y otras regiones del mundo. Sin embargo, el presente documento demuestra que las ventajas biológicas de la especie no garantizan, por sí mismas, la sostenibilidad ambiental de los sistemas bufalinos, ya que esta depende principalmente del manejo zootécnico, la regulación de la carga animal, la planificación territorial y la conservación de los recursos naturales.

De igual manera, el análisis de la literatura científica evidencia que los impactos ambientales asociados a la producción bufalina están estrechamente relacionados con la intensidad de uso de humedales, pastizales y ecosistemas ecológicamente vulnerables. Procesos como sobrepastoreo, compactación del suelo, simplificación estructural de la vegetación y alteraciones hidrológicas pueden comprometer funciones ecosistémicas esenciales vinculadas con biodiversidad, almacenamiento de carbono y estabilidad ecológica. En este sentido, el búfalo de agua no debe considerarse una especie intrínsecamente degradadora, sino un componente productivo cuya interacción con el ambiente depende de las estrategias de manejo implementadas y de la capacidad de integrar criterios ecológicos dentro de los sistemas de producción.

Asimismo, los estudios analizados resaltan la necesidad de fortalecer enfoques de manejo agroecológico que permitan compatibilizar productividad animal, bienestar y conservación ambiental. La implementación de cargas animales adecuadas, periodos de descanso, manejo racional de humedales, acceso a sombra y agua, así como el aprovechamiento eficiente de subproductos agroindustriales, constituyen herramientas relevantes para disminuir impactos negativos y favorecer sistemas productivos más resilientes. Paralelamente, la incorporación de evaluaciones de ciclo de vida y análisis de sostenibilidad permite comprender que la eficiencia ambiental de la producción bufali-

na depende de múltiples factores relacionados con alimentación, uso de energía, dependencia de insumos externos y manejo integral del sistema productivo.

Por otra parte, el cambio climático emerge como uno de los principales desafíos para la sostenibilidad futura de los sistemas bufalinos. Aunque el búfalo presenta mecanismos conductuales y fisiológicos asociados a termorregulación y adaptación ambiental, la exposición prolongada a condiciones extremas puede afectar productividad, reproducción y bienestar animal. En consecuencia, resulta indispensable desarrollar estrategias específicas de adaptación climática que incluyan diseño de infraestructura adecuada, acceso a ambientes térmicamente confortables, conservación de recursos hídricos y fortalecimiento de programas de monitoreo ambiental en regiones vulnerables.

Además, la sostenibilidad de la producción bufalina no depende exclusivamente de variables biológicas o ambientales, sino también de componentes sociales y técnicos relacionados con transferencia de conocimiento, capacitación especializada y acceso a innovación tecnológica. En numerosos contextos rurales, la crianza de búfalos continúa sustentándose en conocimientos empíricos transmitidos entre generaciones; no obstante, la transición hacia sistemas agroecológicos más sostenibles requiere fortalecer programas de extensión rural, procesos participativos de innovación y estrategias de formación adaptadas a las condiciones locales y culturales de los productores.

Finalmente, este manuscrito pone de manifiesto que aún persisten importantes vacíos de investigación relacionados con fisiología bufalina, bienestar animal, resiliencia climática, análisis de ciclo de vida y evaluación

integral de sostenibilidad. Gran parte de la información disponible continúa extrapolándose a partir de modelos desarrollados para bovinos domésticos, lo que limita la comprensión precisa de las particularidades biológicas y ecológicas del búfalo de agua. Por consiguiente, futuras investigaciones deberán orientarse hacia el desarrollo de indicadores específicos de sostenibilidad, adaptación climática y eficiencia ambiental que permitan consolidar sistemas bufalinos agroecológicos compatibles con la conservación de ecosistemas vulnerables y con los desafíos ambientales globales contemporáneos. *PD*

BIBLIOGRAFÍA

Para acceder a las referencias, consulte a los autores.

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. D. Mota-Rojas, F. Napolitano, A. Orihuela *et al.*, (2024). <https://bmeditores.mx/ganaderia/descargas/el-bufalo-de-agua-en-las-americas-comportamiento-y-productividad-5ta-edicion/>

Sugerencias bibliográficas para consulta:

1. <https://doi.org/10.3389/fanim.2026.1747986>
2. <https://doi.org/10.3390/ani15111538>
3. <https://doi.org/10.3390/ani11102910>
4. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2016.00038>
5. <https://doi.org/10.5154/r.rga.2022.69.06>
6. <https://doi.org/10.3389/fclim.2026.1768137>
7. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.03.003>
8. <https://doi.org/10.3390/ani13193103>
9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2026.1730075>
10. <https://doi.org/10.3389/fanim.2025.1618632>
11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117922>
12. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100871>
13. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.12.007>
14. <https://doi.org/10.3389/fvets.2026.1758156>
15. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2024.2333813>

<p>MARCELO DANIEL GHEZI Etología y Bienestar del búfalo de agua. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.</p>	<p>ALDO BERTONI Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México, México.</p>	<p>BRENDA REYES Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México, México.</p>
<p>ADOLDO ÁLVAREZ-MACÍAS Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México, México.</p>	<p>ISABEL GUERRERO-LEGARRETA Biotecnología de los Alimentos. Experta en calidad de leche y carne de búfalos de agua. Profesora Emérita de la Universidad Autónoma Metropolitana, campus Iztapalapa. México.</p>	<p>AYMAN H. ABD EL-AZIZ Animal Husbandry and Animal Wealth Development Department, Faculty of Veterinary Medicine, Damanshour University, Damanshour, Egypt.</p>
<p>FABIO NAPOLITANO Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi della Basilicata, Potenza, Italy.</p>	<p>FABIOLA TORRES Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México, México.</p>	<p>DANIEL MOTA-ROJAS Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Ciudad de México, México.</p>
<p>ARTHUR FERNANDES-BETTENCOURT Department of Animal Science, Federal University of Santa Maria, Brazil.</p>		

ESTÉS DONDE ESTÉS INFORMATE EN TODO MOMENTO

BMeditores.mx

Más de **28 años**
Informando y conectando
al Sector.

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



PROMEDIO ANUAL DE PARÁMETROS EN HATOS LECHEROS DE LA COMARCA LAGUNERA

FERNÁNDEZ DIAZ DE LEÓN

Durante los 5 años como estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la UNAM (1965-1969), siempre pensé dedicarme a la Clínica de Bovinos dado que en aquel entonces la Comarca Lagunera (México) ya había iniciado su crecimiento en número de Hatos Lecheros y ése debió ser mi destino como Profesionista. Sin embargo, no fue así porque la Zootecnia me fue llevando cada día hacia el manejo global de los Hatos Lecheros, desarrollando numerosos trabajos como el que ahora les presento.

Este es un estudio de solo 5 Hatos en los que hemos enlistado 24 diferentes Parámetros, de los cuales 17 de ellos corresponden a vacas adultas y sólo 7 son animales en crianza y desarrollo.

La Media Anual de Días Abiertos son los días transcurridos desde el parto hasta los días en quedó gestante una vaca determinada; el % de Fertilidad General, el % de Fertilidad al Primer Servicio y el % de

Vacas Preñadas por Mes son tres Parámetros que deben obtenerse mensualmente, de tal forma que podamos Analizar los resultados de Fertilidad en forma anual.

Aunque esta región del centro norte de México no está considerada como zona abortiva, sí es común que durante el transcurso del año se tengan brotes de abortos, pero estando esta región libre de Brucelosis, el % total de abortos está relativamente controlado. El % Anual de Deshecho, se mantiene sobre el 30/32% de los hatos lecheros, dato que es compensado con el 45% del Promedio Anual de Vacas Gestantes.

La Tasa de Preñez Anual de los hatos 7 y 42 se mantiene en niveles muy aceptables, no así los otros 3 hatos que aparecen con Tasas muy por debajo de la media general (17.7). El Promedio de Lactancias de las Vacas Eliminadas es de 2.8 lo que indica que numerosas vacas son desechadas con un bajo promedio de lactancias.




PROMEDIO ANUALIZADO DE PARAMETROS EN HATOS LECHEROS DE LA COMARCA LAGUNERA (MÉXICO)
-ELABORADO POR M.V.Z.JORGE FERNANDEZ DIAZ DE LEON- INFORME DEL 2025

PARAMETROS	2024	2025	7	20	21	38	42
MEDIA ANUAL DE DIAS ABIERTOS	118.7	126.7	124.8	126.3	132.8	134.3	115.1
% DE FERTILIDAD GENERAL	30.6	25.9	28.5	26.7	23.2	24.8	26.5
% DE FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO	35.0	27.8	33.5	29.2	22.7	26.4	27.4
% DE VACAS PREÑADAS POR MES	7.5	6.5	6.1	6.8	6.4	6.7	6.6
% ABORTOS / VACAS GESTANTES	2.8	2.9	2.8	3.6	3.8	2.1	2.2
INTERVALO ENTRE PARTOS (MESES)	13.1	13.0	12.9	12.9	13.1	13.0	13.1
% ANUAL DE DESECHO	32.9	31.8	27.5	24.2	40.0	30.5	36.6
% MENSUAL DE PARTOS	8.8	8.4	6.4	9.9	8.1	8.8	8.9
PROMEDIO ANUAL DE VACAS GESTANTES	49.4	45.4	45.6	40.7	47.6	45.3	47.8
% DE DESECHO MENSUAL DE VAQUILLAS DE 1ERA LACT.	25.8	26.7	19.8	46.5	13.9	19.1	34.5
% DE VACAS GESTANTES <150 DIAS ABIERTOS	74.9	71.2	73.1	68.1	68.6	73.5	72.8
PROMEDIO DE PRODUCCION POR VACA EN ORDEÑA	36.5	35.5	37.1	33.2	33.6	36.3	37.6
TASA DE PREÑEZ ANUAL	22.4	17.7	21.5	14.7	14.7	16.6	20.8
TASA DE DETECCION DE CELOS ANUAL	70.5	67.5	69.0	64.4	68.6	63.7	72.0
PROMEDIO DE LACTANCIAS DE LAS VACAS ELIMINADAS	2.8	2.8	3.0	2.0	3.4	2.9	2.6
% DE VACAS NO GESTANTES >150 DIAS ABIERTOS	10.6	14.2	10.4	17.1	16.5	16.0	10.9
SERVICIOS POR CONCEPCIÓN EN VACAS	3.7	4.4	4.0	5.0	3.7	4.9	4.4
CRIANZA Y DESARROLLO REEMPLAZOS							
EDAD AL PARTO DE VAQUILLAS DE 1ERA LACTANCIA	23.7	24.1	23.2	24.4	24.8	24.7	23.3
SERVICIOS POR CONCEPCIÓN EN NOVILLAS	2.1	2.1	1.9	2.2	2.1	2.2	2.0
% DE FERTILIDAD ANUAL DE LAS VAQUILLAS	50.9	48.4	51.4	48.5	46.7	45.9	49.5
% ANUAL DE VAQUILLAS PARIDAS	35.9	33.9	7.9	68.2	16.7	36.6	40.1
PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA DE PESO AL DESTETE	0.785	0.715	0.888	0.495	0.487	0.719	0.988
% ANUAL DE PRODUCCION / CRIANZA	96.9	96.5	101.8	99.4	76.1	94.3	110.9
HEMBRAS MUERTAS DE 0-60 DÍAS	4.1	6.7	3.4	9.5	11.2	5.7	3.5

ESTUDIO REALIZADO EN 5 HATOS CON UNA POBLACIÓN DE 14,000 VACAS DE RAZA HOLSTEIN

CRIANZA Y DESARROLLO DE REEMPLAZOS

Esta otra parte del Estudio que se refiere a la edad al parto de las Vaquillas, nos muestra una media de 24.1 meses para el primer parto lo que es bastante aceptable, dado que si solo tuvieran 22.0 meses de edad, las vaquillas aún están creciendo y se perdería gran parte de su potencial tanto por su inmadurez como por falta de desarrollo. Los Servicios por Concepción en las vacas adultas promedian 4.4, mientras que en las novillas el promedio por concepción es de 2.1. En cuanto a la Fertilidad Anual de las Vaquillas el promedio es de 48.4, casi el doble de la fertilidad de las vacas (25.9). El Promedio de Ganancia Diaria de Peso al Destete es de 0.715 kg. Nuevamente los hatos 7 y 42 se mantienen muy por encima del resto del grupo y esto significa que los 60 días que deben permanecer en las jaulas, no están teniendo un manejo adecuado no solo en el consumo de calostro y leche sino también en el consumo de concentrado iniciador. Por último, el % Anual de Producción/Crianza de los 5 Hatos de este estudio promedian 96.5%, dato muy aproximado al 100% del total de vacas en producción. 



Logros y retos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) desde el Modelo de Buen Gobierno

(Proyecto terminal) PARTE 3.

DANIEL HERNÁNDEZ VENTOLERO | DANIEL HURTADO HERNÁNDEZ | ILIANA RAMÍREZ HERNÁNDEZ | JORGE ERNESTO SIMENTAL CRESPO.
JOSÉ LUIS RIVERA VILLATORO | JOSÉ LUIS SILVA CERVANTES | JOSÉ MANJARREZ MEDINA | RAÚL ARTURO DE LA ROSA REVELÉS.

En una primera parte publicada en la edición de febrero-marzo del 2026, se vio el punto de Introducción donde los autores participantes nos explican que, el gobierno federal durante el sexenio 2019-2024, planteó un nuevo modelo de desarrollo orientado a satisfacer las necesidades más urgentes de la población mexicana, especialmente la más desprotegida. Para operar el nuevo modelo fue necesario modificar la estructura orgánica de la Administración Pública Federal y adecuarla al nuevo proyecto de país.

Es así, que, en esa edición de Entorno Ganadero, se presentó el punto número uno, denominado: Eje Temático 1. Administración Pública Humanista y Austeridad Republicana, donde se abordaron los puntos: 1.1. Cambios en la estructura de los recursos federales; 1.2. Reorganización programática; 1.3. Impactos en los capítulos de gasto; 1.4. Efectos en la estructura orgánica.

Mientras tanto, en la edición de abril-mayo, se publicó el segundo punto del estudio, denominado: II. Eje Temático 2. Combate a la Corrupción.

En esta ocasión, el tema abarcó: 2.1 Marco normativo y medidas institucionales. 2.2 Cultura de denuncia y mecanismos de control. 2.3. Transparencia y acceso a la información. 2.5. Resumen de

otras acciones desarrolladas para el combate a la corrupción y la rendición de cuentas. 2.6. Avances y limitaciones de la vertiente institucional. 2.7. Elementos que corresponden a la vertiente transformadora.

Continuando con el tema, en esta edición de junio-julio de Entorno Ganadero, se publica una tercera parte denominada:

III. Eje Temático 3. Políticas Públicas para el Bienestar

En este apartado se analiza la forma en que la SADER, mediante sus programas, contribuyó al cumplimiento de los objetivos del PND 2019-2024, así como a la generación de resultados orientados al bienestar y la garantía de los derechos del pueblo.

El artículo 27 constitucional establece que el Estado debe promover el desarrollo rural integral para generar empleo, bienestar campesino y garantizar el abasto alimentario mediante infraestructura, créditos, capacitación y asistencia técnica. De acuerdo con la Ley de Planeación, los programas sectoriales deben alinearse con el Plan Nacional de Desarrollo, definir objetivos y políticas del sector y ajustarse al periodo gubernamental. La Ley de Desarrollo Rural Sustentable señala que el Estado, en coordinación con los

gobiernos locales, tiene la responsabilidad de impulsar políticas y programas rurales prioritarios y conducir el desarrollo nacional sustentable. La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables otorga a la SADER la facultad de regular y fomentar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros. La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal faculta a la SADER para dirigir la política de desarrollo rural, vigilar la sanidad animal y vegetal, fomentar la pesca y contribuir a la seguridad alimentaria del país (SADER, 2020).

En México, de acuerdo con la Ley de Planeación, una vez promulgado el PND -que define la política del Gobierno Federal en turno- deben elaborarse los programas sectoriales, nacionales y especiales⁽⁸⁾. Dichos programas establecen los objetivos, prioridades y políticas que orientarán las actividades de cada sector administrativo durante el sexenio correspondiente. Para lograrlo, es fundamental una planificación operativa con acciones concretas reflejadas en los programas presupuestarios, a través de los cuales se ofrecen bienes y servicios que mejoran la calidad de vida de la población. Es esencial que la planeación estratégica y operativa estén debidamente articuladas mediante programas prioritarios y presupuestarios.

Durante el periodo 2019-2024, la política agroalimentaria se alineó con los principios del Plan Nacional de Desarrollo (PND), especialmente con los ejes "Política Social" y "Economía para el Bienestar". Esta política se instrumentó mediante diversos programas sectoriales, institucionales, nacionales y especiales⁽⁹⁾.

El Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024 es el instrumento de política pública derivado del PND 2019-2024, orientado a garantizar el derecho a una alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, en cumplimiento del artículo 4º constitucional. Su diseño y ejecución, a cargo de la SADER, se enmarcan en los compromisos internacionales asumidos por México, particularmente en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 2 de la Agenda 2030, que busca poner fin al hambre, fortalecer la seguridad alimentaria y promover una agricultura sostenible. En el ámbito operativo, esta política pública tiene como

objetivos estratégicos incrementar la producción y productividad agropecuaria y pesquera, fomentar la inclusión de pequeños y medianos productores en las cadenas productivas y promover prácticas de producción sostenibles que fortalezcan la resiliencia del sector frente a los riesgos agroclimáticos (SADER, 2020). El modelo de Buen Gobierno inspirado en el Humanismo Mexicano concibe al bienestar social como el eje rector de la acción pública. En el caso de la SADER esta orientación se tradujo en el diseño e implementación de programas prioritarios que buscan garantizar el derecho a la alimentación, fortalecer la autosuficiencia alimentaria y atender las desigualdades históricas en el campo mexicano (Gobierno de México, 2019).

Los programas prioritarios se enfocaron en la redistribución de recursos hacia pequeños productores, orientados a cultivos estratégicos, para comunidades rurales y regiones con altos índices de marginación.

3. 1. PROGRAMAS PRIORITARIOS Y VINCULACIÓN CON EL PND 2018-2024

Entre los programas más destacados implementados durante la 4T se encuentran los descritos a continuación (ver anexo 4 para conocer más a detalle el objetivo, población objetivo, cobertura y tipo de apoyo de cada programa):

1. Producción para el Bienestar: Este programa sustituyó al antiguo Procampo y se enfocó en apoyar a pequeños y medianos productores de granos básicos, garantizando recursos directos y sin intermediarios. El Programa incluye tres tipos de apoyos: 1) Apoyos Productivos Directos (APD), 2) Estrategia de Acompañamiento Técnico (EAT) y 3) Estrategia de Fomento al Acceso al Financiamiento (EFAF) cada uno con objetivo y presupuesto específico, los cuales, interactúan para lograr un apoyo integral a campesinos y campesinas.

2. Fertilizantes para el Bienestar: Destinado a productores de maíz en regiones de alta y muy alta

8 De acuerdo con CONEVAL "los programas sectoriales rigen el desempeño de las actividades del sector administrativo responsable, los especiales, las actividades relacionadas con dos o más dependencias coordinadoras de sector, los institucionales, las previsiones del programa sectorial y los regionales perfilan los objetivos de las regiones consideradas estratégicas o prioritarias".

9 La SADER llevó a cabo la elaboración y publicación de 3 programas especiales y 11 programas institucionales alineados al Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2019-2024, mismos que se derivan del PND 2019-2024.

marginación, con el fin de mejorar la productividad y reducir brechas sociales.

El Programa consiste en la entrega en especie de fertilizantes a productores de pequeña y mediana escala, para la producción de cultivos prioritarios, preferentemente granos básicos. Inició en 2019 como un Programa piloto en el Estado de Guerrero y en el 2023, alcanzó una cobertura nacional. Operativamente, el Programa se consolidó logrando una coordinación interinstitucional entre la SADER, SEGALMEX y Petróleos Mexicanos (PEMEX).

3. Precios de Garantía a Productos Alimentarios

Básicos: Estableció precios mínimos de compra para cultivos estratégicos como maíz, frijol, trigo, arroz y leche, fue operado principalmente por SEGALMEX. El Programa tuvo como propósito contribuir a la autosuficiencia alimentaria vía el incremento de los ingresos por la venta de las cosechas de los productores de pequeña escala y productores de leche y con ello consolidar su actividad económica para promover un aumento de la producción de granos básicos y leche. Así como la inclusión productiva de quienes han estado al margen del crecimiento económico del sector agroalimentario, principalmente en las zonas de rezago y marginación. Se integra por dos tipos de apoyos: 1) Apoyos Directos por la compra de cosechas y 2) Incentivos por la comercialización de cosechas al mercado nacional, ambos con el mismo objetivo general del Programa.

Los apoyos directos a granos que se acopian directamente se destinaron a productores de pequeña y mediana escala de maíz y frijol, garantizando un precio mínimo por tonelada a los productores que cubrían los requisitos de elegibilidad con el fin de mejorar sus ingresos por la venta de sus actividades productivas.

4. Abasto Social de Leche (LICONSA):

Las acciones del Programa de Abasto Social de Leche (PASL) a cargo de LICONSA, se encuentran encaminadas a contribuir en el fortalecimiento del cumplimiento efectivo del derecho social a la alimentación, garantizando la posibilidad para aquellas personas con carencia en dicho rubro, mediante el acceso al consumo de leche fortificada, de calidad y a bajo precio.

El Programa opera a nivel nacional en las modalidades de Abasto Comunitario y Convenios con instituciones del sector público, Actores Sociales y Comunitarios y personas morales legalmente constituidas

sin fines de lucro y tiene como población objetivo a las personas con carencia por acceso a la alimentación.

Además, otorga una dotación de leche fortificada y con alto valor nutricional, a un precio preferencial por litro, transfiriendo un margen de ahorro a los beneficiarios, generado por la diferencia entre el precio de la leche LICONSA y el precio promedio de la leche comercial.

5. Abasto Rural (DICONSA):

Las acciones del Programa de Abasto Rural (PAR) a cargo de DICONSA, se encuentran encaminadas a contribuir en el fortalecimiento del cumplimiento efectivo del derecho social a la alimentación, facilitando el acceso físico y/o económico a los productos alimenticios, para mejorar la seguridad alimentaria de la población con carencia por acceso a la alimentación. El apoyo consiste en proporcionar el servicio de abasto de la Canasta Básica DICONSA, que consta de 30 productos y 54 complementarios, con un margen de ahorro con respecto a las alternativas de abasto de la localidad y se da a través de la operación de las tiendas comunitarias.

La transferencia de ahorro a las personas beneficiarias se realiza vía precios y no como subsidio directo, de tal manera que el margen de ahorro otorgado a través del precio promedio de Canasta Básica DICONSA, es de, por lo menos 18.5% respecto al precio del mercado.

6. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria:

El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) contribuye al bienestar de los mexicanos, alineando sus acciones al PND específicamente al Eje 3. Economía, con el objetivo de lograr la autosuficiencia alimentaria.

Se realizaron acciones de vigilancia como el muestreo, el trampeo, y la exploración en sitios de riesgo, asimismo, se aplicaron estrategias para la detección de plagas y enfermedades. Se autorizaron programas fitosanitarios para el control de plagas.

7. Programa de Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Agricultura:

De acuerdo con las Reglas de Operación para 2024, este programa contempló tres subcomponentes: 1) Fomento a la Agricultura; 2) Fomento a la Ganadería; 3) Desarrollo Territorial; Bienpesca y recursos Genéticos Acuícolas.



B.M. EDITORES®
S.A. DE C.V.

¡Suscríbete!

El poder de información *en tu mano.*

Entorno Ganadero

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.

Revista Bimestral

1 Año \$450.00

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.



Papel Renovable



CONOCE NUESTROS OTROS TÍTULOS



NOMBRE	
EMPRESA	
E-MAIL	Tel.
DIRECCIÓN	
COLONIA	
MUNICIPIO	C. P.
CIUDAD	ESTADO



Este programa sufrió varios cambios durante el sexenio, incluyó diversos componentes que fueron cambiando, de ellos el que se convirtió en programa prioritario fue BIENPESCA. que otorgó un apoyo anual directo y sin intermediarios de 7 mil 500 pesos por cada persona beneficiaria, se busca contribuir a la autosuficiencia alimentaria y a mejorar las condiciones de bienestar social de las mujeres y hombres dedicados a las actividades pesqueras y acuícolas en el país, siendo éste un programa presupuestario con cobertura territorial de carácter nacional, que fija su atención de manera prioritaria a favor de pequeños productores pesqueros y acuícolas, y a las personas de origen indígena o afroamericana dedicadas a estas actividades productivas, y las que se encuentran ubicadas en las zonas de atención prioritarias en el medio rural.

Estos programas se vincularon directamente con los apartados del PND relacionados con el bienestar social y la autosuficiencia alimentaria, en coherencia con los objetivos de inclusión, redistribución y justicia social (SADER, 2019-2023).

3. 2. AVANCES EN COBERTURA Y UBICACIÓN TERRITORIAL

La ejecución de los programas mencionados anteriormente alcanzó logros notables en estados con históricos rezagos como Guerrero, Oaxaca, Veracruz y Chiapas. Los informes oficiales atribuyen estos avances al acceso ampliado a insumos y al aumento de superficie cultivada, lo cual contribuyó a mejorar ingresos locales y disponibilidad alimentaria (SADER, 2024b).

El cuadro 4 muestra el número de personas que recibieron apoyos en los años 2023 y de enero a junio de 2024 (fecha en que se entregó el informe por el cierre del gobierno).

Para favorecer la inclusión productiva de los productores rurales de pequeña y mediana escala, así como de ejidatarios, comuneros, mujeres del campo e indígenas, en 2024 el 70% de los recursos de SADER se destinó a apoyar a pequeños y medianos productores rurales.

Del total de los programas presupuestarios de subsidios de SADER dirigidos a estos productores y

Cuadro 4. Total de beneficiarios de los Programas Prioritarios de SADER 2023 y enero-junio 2024.

Programa	2023	Ene-jun 2024
Producción para el Bienestar	2,031,463	1,841,855
Fertilizantes	1,799,444	1,757,832
Precios de Garantía	39,796	52,563
Bienpesca ¹	193,090	193,046
LICONSA ²	2,972	2,710

Fuente: Elaboración propia con base en SADER, 2020a.

Notas: 1/BIENPESCA es componente del Programa de Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura.

2/LICONSA alcanzó en 2023 el 97% de su meta.

grupos vulnerables, el 92.2% se asignó a dichos grupos, en comparación con 50.7% en 2018 (SADER, 2024a).

En 2023, LICONSA distribuyó 737.8 millones de litros de leche a través del Programa Abasto Social de Leche, beneficiando diariamente a 6.1 millones de personas (65.4% en zonas urbanas y 34.6% en semiurbanas-rurales). De enero a junio de 2024, se distribuyeron 369.4 millones de litros a 6.15 millones de personas, con una distribución similar por tipo de localidad. El precio de la leche LICONSA fue 79.6% menor al promedio de mercado, generando un ahorro significativo para los beneficiarios y sus familias (SADER, 2024a).

Al 30 de junio de 2024, LICONSA garantizó el abasto de alimentos a 22.7 millones de personas en 22,308 localidades de 2,221 municipios (89.7% del país) mediante 24,441 tiendas comunitarias y una flota de 4,347 vehículos que alcanzaron 2,501 localidades rurales de difícil acceso.

Por lo que respecta al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, entre enero de 2023 y junio de 2024, se lograron avances significativos en el país, incluyendo el control de plagas y enfermedades en cultivos y ganado, así como en acuicultura y pesca, cubriendo zonas que representan el 28.45% del valor de la producción agropecuaria y pesquera nacional. Esto fortaleció la provisión de alimentos sanos, mejoró los ingresos de los productores y permitió la apertura y expansión de mercados internacionales, con un incremento de exportaciones agroalimentarias de 1,970 millones de dólares entre 2022 y 2023, un superávit de 7,600

millones en 2023 y, a junio de 2024, exportaciones por 28,607 millones y un superávit de 5,757 millones de dólares (SADER, 2024a).

De acuerdo con la SADER (2024c), entre 2018 y 2023, la producción agropecuaria y pesquera de México creció 4.7%, pese a sequías y crisis globales, consolidando al país como el 11º productor de alimentos del mundo. En 2023, la producción alcanzó 271.8 millones de toneladas agrícolas, 25.1 millones pecuarias y 2 millones pesqueras, con un valor total de 1,600 millones de pesos y la participación de 6.4 millones de personas. México mantuvo una balanza comercial agroalimentaria superavitaria que en 2023 sumó 7,600 millones de dólares, el tercer saldo más alto en 29 años, y récord histórico de exportaciones por 51.9 mil millones de dólares a 191 países. El país se mantuvo como líder mundial en la exportación de cerveza, tequila, berries, aguacate, jitomate, mango y espárragos, y segundo en Chile, brócoli, coliflor, limón y pepino. Además, se promovieron prácticas agrícolas sustentables para conservar biodiversidad, mejorar suelos y servicios ecosistémicos. En total, el sector produjo en 2023, 298.9 millones de toneladas sobre 20 millones de hectáreas agrícolas y 108.9 millones de hectáreas ganaderas, fortaleciendo su papel estratégico en la economía, el empleo rural y la seguridad alimentaria del país.

Estos datos reflejan que los programas agroalimentarios de la 4T han logrado expandir su alcance y penetración territorial, especialmente en zonas de mayor marginación, lo que constituye un logro significativo hacia la redistribución del apoyo público en el campo mexicano.

3.3 PROGRAMA ESPECIAL CONCURRENTES PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE (PEC-DRS).

El PEC-DRS es un instrumento oficial del gobierno mexicano para coordinar las políticas de desarrollo rural entre varias dependencias federales y con los gobiernos estatales o municipales (Gobierno de México, 2020). Está regulado por la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, la cual establece que el Programa agrupa los programas sectoriales relacionados con la materia rural. Su objetivo incluye promover el bienestar social y económico de la población rural, reducir disparidades de desarrollo regional y contribuir a la seguridad alimentaria.

La responsabilidad de formular, publicar y ejecutar el programa corresponde a la SADER, en coordinación con la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).

El PEC-DRS integra presupuestos de programas federales con metas productivas, sociales e infraestructurales en zonas rurales prioritarias. También prevé la creación de consejos estatales y municipales para el desarrollo rural sustentable y organiza los llamados Distritos de Desarrollo Rural como base de su estructura territorial.

Los recursos que se asignan en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF, Anexo 11) cada año se distribuyen a través de diversas dependencias, las cuales se organizan en un sistema transversal, estos recursos se han mantenido desde el año 2018, en el cual fueron de \$334,214 millones de pesos constantes y para 2024 ascendieron a \$336,689 millones de pesos.

3.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS E INDICADORES DE BIENESTAR

La concurrencia de las acciones descritas en el apartado anterior se refleja en los resultados de los indicadores establecidos en el Programa Sectorial de la SADER, como los siguientes:

El porcentaje de población rural con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema disminuyó de 25% en 2018 a 18.8% en 2024, por debajo de la meta de 19% para 2024, a pesar del aumento significativo en el precio de los alimentos. En tanto que el porcentaje de la población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos pasó de 59.6% a 47.4%, una disminución de 12.2 puntos porcentuales, equivalente a 4.5 millones de personas. Este avance se debió al crecimiento real del ingreso per cápita en la población rural contribuyendo a la reducción de la pobreza.

Se destaca también que la meta para el cierre del sexenio de reducir la población rural en situación de carencia alimentaria de 28.8% en 2018 a 21.6% en 2024, fue superada ya que la meta establecida era de 22% para 2024 (CONEVAL, 2022 e INEGI, 2024).

En el cuadro 5 se presentan los indicadores establecidos por la SADER (2019-2024) para el seguimiento y evaluación de su programa sectorial, los cuáles se basaron en los objetivos prioritarios: 1. Lograr la autosuficiencia alimentaria vía el aumento de la producción y la productividad agropecuaria y acuícola pesquera; 2

Cuadro 5. Avance de las Metas para el bienestar y Parámetros

Indicadores	Línea base 2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Meta 2024
	1.1 Coeficiente de Autosuficiencia. Alimentaria (Mide el porcentaje del consumo nacional de alimentos que es cubierto por la producción del país.)	75.0	73.7	73.5	70.8	69.5	68.4	n.d.
1.2 Coeficiente de autosuficiencia agrícola (Mide el porcentaje del consumo nacional de granos básicos que es cubierto por la producción del país.)	62.4	64.6	63.0	61.9	60.7	59.5	n.d.	67.4
1.3 Coeficiente de autosuficiencia pecuaria (Mide el porcentaje del consumo nacional de productos pecuarios que es cubierto por la producción del país.)	85.8	80.3	82.8	81.5	80.6	79.8	n.d.	90.8
2.1 Población rural en carencia alimentaria (Mide el porcentaje de la población rural en situación de carencia alimentaria con respecto a la población rural en situación de pobreza).	25.8	n.a.	25.4	n.a.	20.5	n.a.	21.6	22.0
2.2 Presupuesto dirigido a pequeños y medianos productores y grupos vulnerables (Mide la proporción del Presupuesto de SADER que se dirige a pequeños y medianos productores y grupos vulnerables).	50.7	73.1	86.6	87.5	89.3	92.2	n.d.	66.6
3.1 Prácticas sustentables en la producción agropecuaria (Mide el porcentaje de productores que realizan al menos una práctica sustentable).	46.2	n.a.	41.9	n.a.	n.d.	n.a.	77.1	75.0

Fuente: Elaboración propia con base en SADER (2024a). | n.a. No aplica; n.d. No disponible.

Contribuir al bienestar de la población rural mediante la inclusión de los productores históricamente excluidos en las actividades productivas rurales y costeras, aprovechando el potencial de los territorios y los mercados locales; 3 Incrementar las prácticas de producción sostenible en el sector agropecuario y acuícola pesquero frente a los riesgos agroclimáticos.

En el cuadro se aprecia que algunos indicadores alcanzaron e incluso rebasaron la meta establecida para el final de la administración, tal es el caso del porcentaje de población con carencia a la alimentación, la meta se estableció en 22%, en 2018 ascendía a 25.8% y en 2024 se redujo a 21.6%; el presupuesto dirigido a pequeños y medianos productores que tenía como meta el 66.6%, en 2018 se destinaba el 50.7% y para 2023 éste ascendió a 92.2%; en contraste el resto de los indicadores no cumplió con las metas establecidas en los indicadores.

En términos generales, el análisis del Modelo de Buen Gobierno en la SADER evidenció avances en la alineación de sus programas con los principios

del Humanismo Mexicano y el PND 2019-2024. La política agroalimentaria logró una redistribución más equitativa de los recursos, priorizando a pequeños productores y regiones marginadas mediante programas de apoyo directo como: Producción para el Bienestar, Fertilizantes para el Bienestar y Precios de Garantía. En conjunto, el modelo muestra progresos en cobertura y orientación a grupos de población en las zonas marginadas. *PD*

PARTICIPANTES:

- EBG2025-1-061 DANIEL HERNÁNDEZ VENTOLERO.
- EBG2025-1-062 DANIEL HURTADO HERNÁNDEZ.
- EBG2025-1-127 ILIANA RAMÍREZ HERNÁNDEZ.
- EBG2025-1-149 JORGE ERNESTO SIMENTAL CRESPO.
- EBG2025-1-161 JOSÉ LUIS RIVERA VILLATORO.
- EBG2025-1-164 JOSÉ LUIS SILVA CERVANTES.
- EBG2025-1-166 JOSÉ MANJARREZ MEDINA.
- EBG2025-1-258 RAÚL ARTURO DE LA ROSA REVELES.

ESPECIALIDAD DE BUEN GOBIERNO
GENERACIÓN "PROSPERIDAD COMPARTIDA"



PROTECCIÓN EFICAZ CONTRA INFECCIONES BACTERIANAS PARA BOVINOS Y PORCINOS

CLINDAMICINA

GENTAMICINA

Presentaciones:
Frasco con 25, 100 y 250 ml



- Doble acción antibiótica de amplio espectro
- Indicado para el tratamiento de infecciones respiratorias, gastrointestinales, reproductivas, mamarias, cutáneas y postquirúrgicas.
- Excelente respuesta en infecciones complejas
- Presentaciones adaptadas a diferentes necesidades productivas
- Solución inyectable para aplicación intramuscular

 MederiLab

 MederiLabmx

mederilab.com



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.