

DINÁMICA DEL COMPORTAMIENTO MATERNO-FILIAL EN BÚFALAS Y VACAS: IMPLICACIONES SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN EL TRÓPICO

DYNAMICS OF MATERNAL-FILIAL BEHAVIOR IN BUFFALOES AND COWS: IMPLICATIONS FOR PRODUCTIVE PERFORMANCE IN THE TROPICS.

Nurys del Valle Petro López¹



Recibido: 25/01/2026

Aceptado: 30/06/2026

RESUMEN

El presente artículo forma parte del cumplimiento del reglamento de Estudios Avanzados del Doctorado en Producción Animal, y se enmarca en la línea de investigación alimentación animal, bienestar y calidad del producto. El propósito general consistió en analizar la dinámica del comportamiento materno-filial en búfalas (*Bubalus bubalis*) y vacas (*Bos taurus* y *Bos indicus*), así como sus implicaciones sobre el rendimiento productivo en condiciones de trópico. La metodología empleada se fundamentó en el enfoque de investigación documental, estructurado en fases exploratoria, descriptiva y analítica, con un protocolo heurístico que incluyó la búsqueda en bases de datos indexadas como Scopus, Web of Science, SciELO, Dialnet y Google Académico, priorizando publicaciones del periodo 2020-2026. Los resultados revelaron que el establecimiento temprano del vínculo, dentro de las primeras seis horas posparto, incide directamente en la supervivencia neonatal, la producción láctea y la eficiencia

ABSTRACT

This article fulfills the requirements for Advanced Studies in the Doctoral Program in Animal Production and falls within the research area of animal nutrition, welfare, and product quality. The overall objective was to analyze the dynamics of maternal-offspring behavior in buffalo (*Bubalus bubalis*) and cows (*Bos taurus* and *Bos indicus*), as well as its implications for productive performance under tropical conditions. The methodology employed was based on a documentary research approach, structured in exploratory, descriptive, and analytical phases, with a heuristic protocol that included searching indexed databases such as Scopus, Web of Science, SciELO, Dialnet, and Google Scholar, prioritizing publications from the period 2020–2026. The results revealed that early bonding, within the first six hours postpartum, directly impacts neonatal survival, milk production, and reproductive efficiency.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

reproductiva; cuando el vínculo se consolida adecuadamente, la mortalidad neonatal se reduce por debajo del 10 %, la eyección láctea se mantiene estable y los días abiertos disminuyen a menos de 90 días, mientras que su interrupción genera pérdidas superiores al 20 %, retención de leche y prolongación del intervalo entre partos. En las búfalas se identificaron conductas distintivas como la placentofagia y el alomamantamiento, que facilitan la adopción de huérfanos, reducen la incidencia de mastitis y mejoran la producción lechera. Se concluye que el vínculo materno-filial constituye un pilar estratégico para la eficiencia productiva y la sostenibilidad de los sistemas de doble propósito en el trópico. Se recomienda implementar protocolos de manejo que minimicen la interferencia humana durante el período sensible posparto, promover el destete natural y progresivo, y respetar las diferencias conductuales entre especies; asimismo, se sugiere realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto del vínculo sobre indicadores productivos específicos en hatos tropicales venezolanos.

When the mother-calf bond is properly established, neonatal mortality is reduced to below 10%, milk ejection remains stable, and open days decrease to less than 90 days, while its interruption leads to losses exceeding 20%, milk retention, and a prolonged calving interval. Distinctive behaviors such as placentophagy and nursing were identified in buffalo, which facilitate the adoption of orphans, reduce the incidence of mastitis, and improve milk production. It is concluded that the mother-calf bond is a strategic pillar for the productive efficiency and sustainability of dual-purpose systems in the tropics. It is recommended to implement management protocols that minimize human interference during the sensitive postpartum period, promote natural and progressive weaning, and respect behavioral differences between species. Longitudinal studies are also suggested to evaluate the impact of the mother-calf bond on specific production indicators in Venezuelan tropical herds.

PALABRAS CLAVE: Bienestar Animal; Comportamiento Animal; Ganadería Doble Propósito; Lactancia; Producción Animal.

KEYWORDS: Animal Welfare; Animal Behavior; Dual-Purpose Livestock; Lactation; Animal Production.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

1. Introducción

La ganadería constituye un pilar fundamental para la seguridad alimentaria y los medios de vida de más de mil millones de personas en el mundo, representando cerca del 40 % del valor de la producción agrícola global. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2023), el sector ganadero es uno de los de más rápido crecimiento en América Latina y el Caribe, región que aporta más del 23 % de la carne bovina y bufalina del planeta. En este contexto, Napolitano et al. (2020) señalan que, si bien los búfalos y el ganado vacuno comparten similitudes fisiológicas y productivas, existen diferencias sustanciales en su comportamiento y adaptación al trópico que ameritan un análisis diferenciado. Asimismo, Skok (2022) destaca que las estrategias de lactancia en ungulados terrestres están determinadas por factores evolutivos y ambientales que condicionan el éxito reproductivo y productivo de las especies. Esta relevancia productiva demanda una comprensión profunda de los factores que inciden en el rendimiento de los sistemas ganaderos tropicales.

En Venezuela, los sistemas de producción bovina y bufalina se desarrollan predominantemente bajo la modalidad de doble propósito, orientada a la obtención simultánea de leche y carne. Rodríguez-González et al. (2022) describen que el manejo del sistema de doble propósito en el trópico húmedo requiere considerar aspectos fisiológicos y productivos particulares, especialmente en búfalas, que presentan una notable adaptación a condiciones de alta temperatura y humedad. Por su parte, Maitret Collado y De la Cruz Cruz (2021) enfatizan que el búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) ha cobrado relevancia en América Latina por su rusticidad y eficiencia productiva, posicionando a Venezuela como uno de los principales países criadores en el continente. No obstante, Napolitano et al. (2020) advierten que factores productivos como el manejo del parto y la interacción madre-cría inciden directamente en el bienestar de la búfala

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

lechera y, por ende, en la rentabilidad del sistema, lo que subraya la necesidad de optimizar estas prácticas en el contexto tropical venezolano.

A nivel local, las condiciones particulares del trópico venezolano con temperaturas elevadas, humedad relativa alta y estacionalidad forrajera, imponen desafíos adicionales a la producción animal, especialmente en el establecimiento del vínculo materno-filial durante las primeras horas posparto. Orihuela et al. (2021) explican que los mecanismos neurofisiológicos que regulan la impronta y el reconocimiento madre-cría son fundamentales para garantizar la supervivencia neonatal y el éxito productivo; sin embargo, estos procesos son particularmente sensibles a perturbaciones ambientales y de manejo. Mota-Rojas et al. (2022) documentan que el comportamiento de parto, la impronta y la alomaternidad en búfalas presentan particularidades que las diferencian de las vacas, lo que exige estrategias de manejo específicas para cada especie. Hernández M. (2021) resalta que la calidad del calostro y el consumo temprano son determinantes en la transferencia de inmunidad pasiva, pero este proceso depende crucialmente de la interacción madre-cría. Ante ello, surge la siguiente interrogante: ¿de qué manera el vínculo materno-filial influye en los indicadores productivos de búfalas y vacas en sistemas de producción tropicales?

Para dar respuesta a esta cuestión, el presente artículo tiene como propósito general analizar la dinámica del comportamiento materno-filial en búfalas (*Bubalus bubalis*) y vacas (*Bos taurus* y *Bos indicus*), así como sus implicaciones sobre el rendimiento productivo en condiciones de trópico, a partir de una revisión documental de la literatura científica actualizada. Los alcances de esta investigación abarcan la identificación de los factores que favorecen o interfieren en el establecimiento del vínculo, la descripción de las particularidades conductuales de cada especie, y la propuesta de recomendaciones prácticas para el manejo del binomio madre-cría en sistemas de doble propósito.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

2. Fundamentación Teórica

2.1 Mecanismos neuroendocrinos y sensoriales en el establecimiento del vínculo materno-filial

En primer lugar, el establecimiento del vínculo materno-filial en búfalas y vacas constituye un proceso neuroendocrino complejo que se activa durante el parto y se consolida en las primeras horas posparto. Orihuela et al. (2021) explican que la estimulación mecánica del canal del parto desencadena el reflejo de Fergusson-Harris, promoviendo la liberación de oxitocina, hormona que actúa sobre el bulbo olfatorio materno para iniciar el período sensible de reconocimiento de la cría. De manera complementaria, Mota-Rojas et al. (2022) señalan que la oxitocina, junto con la dopamina, modula la actividad de las cortezas sensoriales y el sistema límbico, facilitando la integración de estímulos olfativos, táctiles, auditivos y visuales que permiten a la madre identificar a su descendencia de forma exclusiva. Así pues, este proceso es irreversible y determina la calidad del cuidado maternal posterior.

Por otra parte, la impronta en la cría se desarrolla simultáneamente mediante un periodo crítico de aprendizaje temprano, durante el cual el neonato graba la imagen, el olor y la vocalización de su madre. Skok (2022) sostiene que, en ungulados terrestres, este aprendizaje es fundamental para la orientación social y la supervivencia, ya que la cría debe reconocer a su madre para acceder al calostro y recibir protección. Asimismo, Mota-Rojas et al. (2021) destacan que la impronta está mediada por mecanismos epigenéticos que sensibilizan al neonato a los estímulos maternos, estableciendo una preferencia duradera. En consecuencia, cualquier interferencia durante este período puede alterar la conducta social futura del animal, afectando su integración en el hato y su desempeño productivo a largo plazo.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

De igual modo, la calidad del calostro y el momento de su ingesta dependen directamente de la eficacia del vínculo. Hernández M. (2021) demostró que el contenido de inmunoglobulinas en el calostro de vacas Holstein, Pardo Suizo y Jersey varía según el manejo del parto y el tiempo transcurrido hasta el primer amamantamiento. En este sentido, si la madre no lame ni estimula a la cría adecuadamente, el neonato tarda más en levantarse y buscar los pezones, lo que retrasa el consumo de calostro y compromete la transferencia de inmunidad pasiva. Por todo ello, respetar los mecanismos naturales del vínculo resulta esencial para garantizar la salud neonatal y la productividad del sistema. Ver Tabla 1.

Tabla 1.

Mecanismos neuroendocrinos implicados en el vínculo materno-filial en búfalas y vacas

Hormona/Neurotransmisor	Fuente de liberación	Función principal en el vínculo	Referencia
Oxitocina	Hipotálamo (núcleo paraventricular y supraóptico)	Induce contracciones uterinas, estimula el reflejo de eyección láctea y activa el bulbo olfatorio para el reconocimiento materno	Orihuela et al. (2021); Mota-Rojas et al. (2022)
Dopamina	Bulbo olfatorio y áreas límbicas	Modula la plasticidad sináptica durante el período sensible, facilitando la fijación de la impronta	Orihuela et al. (2021)
Vasopresina	Hipotálamo	Refuerza la memoria social y la agresividad materna frente a amenazas	Mota-Rojas et al. (2022)
Cortisol	Glándulas suprarrenales (respuesta al estrés del parto)	Moviliza energía y prepara a la madre para el cuidado; niveles moderados favorecen la atención materna	Hernández M. (2021)

Fuente: Elaboración propia (2026).

La tabla 1 sintetiza los principales mediadores neuroendocrinos que participan en el establecimiento del vínculo materno-filial. En primer lugar, la oxitocina emerge como la hormona central, ya que no solo regula el parto y la eyección láctea, sino que también activa las vías olfativas que permiten a la madre reconocer a su cría (Orihuela et al., 2021). Seguidamente, la dopamina y la vasopresina complementan este proceso al

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

consolidar la memoria social y la respuesta de protección, aspectos especialmente relevantes en especies como el búfalo, donde la agresividad materna es más pronunciada (Mota-Rojas et al., 2022). Finalmente, el cortisol, aunque asociado al estrés, desempeña un papel adaptativo al movilizar recursos energéticos para el cuidado neonatal; no obstante, niveles excesivos por interferencias externas podrían alterar la conducta materna (Hernández M., 2021). En conjunto, estos componentes actúan de manera sincronizada para asegurar que el vínculo se establezca dentro de la ventana crítica posparto.

2.2 Conducta materna diferencial y estrategias de lactancia en búfalas y vacas

Ahora bien, las diferencias conductuales entre búfalas y vacas durante la maternidad son notables y tienen implicaciones productivas significativas. Napolitano y Sabia (2020) señalan que, aunque ambas especies comparten rasgos filogenéticos, las búfalas presentan una mayor tendencia a aislarse del rebaño durante el parto, así como una conducta de protección más intensa frente a depredadores y personas. En contraste, las vacas *Bos taurus* muestran un comportamiento más dócil y menos agresivo, mientras que las *Bos indicus* se aproximan a las búfalas en su reactividad materna. Esta variabilidad implica que las estrategias de manejo deben ajustarse a cada especie para no interferir con el desarrollo del vínculo. Por consiguiente, conocer estas particularidades es crucial para optimizar el bienestar animal y la productividad.

En este contexto, una de las conductas más distintivas de las búfalas es el alomamantamiento o lactancia comunal, que consiste en permitir que crías ajenas mamen de una misma hembra. Orihuela et al. (2024) documentaron que este comportamiento cooperativo es frecuente en búfalos de agua y está asociado con una mayor producción lechera en las hembras que lo practican, posiblemente debido a una estimulación más completa de la glándula mamaria. Asimismo, Mota-Rojas et al. (2021)

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

explican que la alomaternidad tiene fundamentos biológicos y fisiológicos vinculados a la liberación de oxitocina y a la reducción del estrés social, lo que favorece la cohesión del grupo. Por el contrario, en vacas lecheras este comportamiento es excepcional, y la separación temprana de la cría es una práctica común que puede afectar negativamente la eyección láctea.

De manera similar, el manejo del destete difiere entre especies. Bharti et al. (2022) demostraron que, en búfalas lecheras tropicales, el destete natural, que ocurre cuando la madre comienza a rechazar a la cría entre los 8 y 10 meses posparto, se asocia con mejores índices productivos y reproductivos que el destete forzado. En efecto, las búfalas reducen gradualmente la producción láctea para la cría mientras preservan su condición corporal para el próximo ciclo. Por otra parte, Wegner et al. (2025) observaron que en sistemas de cría con madres, el comportamiento de lactancia y alolactancia en terneros lecheros está influenciado por el diseño del alojamiento y la densidad animal. En este sentido, el respeto a los ritmos naturales de cada especie mejora la eficiencia productiva y reduce el estrés. Ver Tabla 2.

Tabla 2.

Comparación de conductas maternas y estrategias de lactancia entre búfalas y vacas

Característica	Búfalas (<i>Bubalus bubalis</i>)	Vacas (<i>Bos taurus</i> / <i>Bos indicus</i>)	Referencias
Aislamiento al parto	Marcado: buscan lugares ocultos y alejados del rebaño	Moderado en <i>Bos indicus</i> ; menos pronunciado en <i>Bos taurus</i>	Napolitano y Sabia (2020); Rodríguez-González et al. (2022)
Intensidad de protección	Alta, con respuestas agresivas frente a amenazas	Variable: mayor en <i>Bos indicus</i> , menor en <i>Bos taurus</i>	Napolitano y Sabia (2020)

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Alomamantamiento	Frecuente y cooperativo; varias crías pueden mamar de una misma hembra	Excepcional; generalmente no aceptan crías ajenas	Orihuela et al. (2024); Mota-Rojas et al. (2021)
Duración de la lactancia natural	8-10 meses con destete natural progresivo	6-9 meses; frecuentemente destete forzado en sistemas intensivos	Bharti et al. (2022); Wegner et al. (2025)
Respuesta al ordeño	Requiere presencia de la cría para estimular la eyección láctea; más sensible al estrés	Puede responder a estímulos mecánicos y sintéticos sin la cría	Bharti et al. (2022); Napolitano et al. (2020)

Fuente: Elaboración propia (2026).

La Tabla 2 revela diferencias sustanciales que condicionan el manejo productivo. En primer lugar, el mayor aislamiento y protección en búfalas refleja una estrategia evolutiva adaptada a entornos con mayor presión de depredación, lo que exige respetar su necesidad de privacidad durante el parto (Napolitano y Sabia, 2020; Rodríguez-González et al., 2022). En segundo lugar, la presencia de alomamantamiento en búfalas no solo facilita la adopción de huérfanos, sino que también incrementa la estimulación mamaria y la producción lechera, convirtiéndose en una ventaja productiva si se maneja adecuadamente (Orihuela et al., 2024). Por el contrario, en vacas, la ausencia de esta conducta implica que la separación temprana de la cría es una práctica común, aunque puede afectar negativamente la eyección láctea y el bienestar de la madre (Bharti et al., 2022). Finalmente, la duración de la lactancia y la respuesta al ordeño muestran que las búfalas son más dependientes del estímulo natural de la cría, mientras que las vacas lecheras han sido seleccionadas para responder a estímulos artificiales, lo que permite sistemas más intensivos pero con posibles costos en bienestar (Napolitano et al., 2020). Por tanto, las estrategias de manejo deben considerar estas diferencias para optimizar la producción sin comprometer el vínculo materno-filial.

3. Materiales y métodos:

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

En primer lugar, el presente artículo se inscribe dentro del enfoque de investigación documental, el cual, de acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018, p. 425), se caracteriza por la búsqueda, recopilación, organización, análisis e interpretación de información contenida en documentos escritos, con el propósito de construir nuevos conocimientos a partir de evidencias previamente establecidas. Este enfoque resulta particularmente adecuado para el estudio del vínculo materno-filial en búfalas y vacas, dado que permite integrar hallazgos dispersos en la literatura científica y generar una visión comprehensiva del estado del arte. En consecuencia, se adoptó un diseño no experimental de tipo transversal documental.

Por otra parte, la estrategia de búsqueda se diseñó considerando descriptor en español e inglés, tales como "vínculo materno-filial", "comportamiento materno", "búfalas", "vacas", "producción tropical", "impronta", "mother-offspring bond", "maternal behavior", "water buffalo", "cattle" y "tropical production". Las bases de datos consultadas incluyeron Scopus, Web of Science, PubMed, SciELO, Dialnet y Google Académico, priorizando publicaciones del periodo 2020-2026, con excepción de algunas referencias clásicas consideradas fundamentales para la comprensión del fenómeno. De este modo, se garantizó la actualidad y pertinencia de las fuentes empleadas.

Asimismo, se implementó un protocolo heurístico de selección documental basado en criterios de inclusión y exclusión, siguiendo las recomendaciones de Arias-Gómez et al. (2016, p. 72), quienes señalan que estos criterios delimitan la población elegible y aseguran la calidad de la revisión. Se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas, capítulos de libros y tesis doctorales que abordaran directa o indirectamente el vínculo materno-filial en búfalas y vacas, así como sus implicaciones productivas. Por el contrario, se excluyeron estudios sin acceso a texto completo, publicaciones en

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

idiomas distintos al español o inglés, y documentos anteriores a 2020, salvo excepciones de literatura clásica.

Tabla 3.

Proceso de selección y criterios de inclusión de fuentes documentales

Criterio	Descripción
Criterios de inclusión	Artículos originales, revisiones sistemáticas, capítulos de libros y tesis doctorales publicados entre 2020 y 2026 que aborden el vínculo materno-filial en búfalas y vacas y su relación con la producción en el trópico.
Criterios de exclusión	Estudios sin acceso a texto completo, publicaciones en idiomas distintos al español o inglés, documentos anteriores a 2020 (salvo literatura clásica), y trabajos que no relacionen el vínculo materno-filial con variables productivas.
Fuentes de información	Scopus, Web of Science, PubMed, SciELO, Dialnet y Google Académico.
Descriptor utilizados	"vínculo materno-filial", "comportamiento materno", "búfalas", "vacas", "producción tropical", "impronta", "mother-offspring bond", "maternal behavior", "water buffalo", "cattle", "tropical production".

Fuente: Elaboración propia (2026).

La tabla 3 sintetiza los criterios que rigieron la selección documental, permitiendo una revisión sistemática y reproducible. En primer lugar, los criterios de inclusión y exclusión, fundamentados en Arias-Gómez et al. (2016), aseguran que solo se consideren fuentes pertinentes, actuales y de calidad, eliminando sesgos y redundancias. Seguidamente, la selección de bases de datos indexadas responde a la necesidad de acceder a literatura científica validada por pares, tal como recomiendan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018). Por último, el empleo de descriptores específicos en ambos idiomas garantiza una cobertura amplia del fenómeno estudiado. En conjunto, este protocolo heurístico proporciona transparencia y rigor al proceso de revisión.

En este sentido, la fase exploratoria consistió en la verificación e indagación de la información disponible, con el fin de identificar las principales corrientes teóricas y los hallazgos empíricos relevantes para la redacción del artículo. Durante esta etapa se realizaron búsquedas sistemáticas en las bases de datos seleccionadas, utilizando combinaciones de los descriptores mencionados, y se procedió a la lectura de resúmenes

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

para determinar la pertinencia de cada documento. De esta manera, se estableció un corpus inicial de 85 documentos potencialmente relevantes.

Posteriormente, la fase descriptiva presentó las peculiaridades del fenómeno estudiado, su relación con el entorno productivo tropical y los principales exponentes teóricos que han abordado la temática. En esta etapa se organizó la información recopilada en categorías analíticas correspondientes a los ejes temáticos del estudio: impronta y periodo sensible, comportamiento materno en vacas y comportamiento materno en búfalas, estableciendo conexiones entre los diferentes hallazgos. Finalmente, la fase analítica consistió en la triangulación y contrastación de la información procedente de las diferentes fuentes, con el objetivo de identificar convergencias, divergencias y vacíos de conocimiento en la literatura revisada, lo que permitió construir una argumentación sólida que da respuesta a la interrogante planteada (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 435).

4. Resultados

El proceso de revisión documental permitió identificar y analizar un total de quince (15) fuentes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos en el protocolo heurístico. A partir de este corpus, se extrajeron y categorizaron los hallazgos para responder a la interrogante central: ¿de qué manera el vínculo materno-filial influye en los indicadores productivos de búfalas y vacas en sistemas de producción tropicales? Para ello, se realizó un análisis de frecuencias de las variables asociadas a los documentos revisados, así como una síntesis de los efectos identificados sobre la producción. Ver tabla 4.

Tabla 4.

Caracterización del corpus documental según origen geográfico, enfoque temático, tipo de documento y metodología declarada

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Criterio	Categoría	Frecuencia (N)	Porcentaje (%)
Origen geográfico	Latinoamérica (México, Panamá, Nicaragua, Venezuela)	8	53,3
	Europa (Italia, Suecia, Países Bajos)	4	26,7
	Asia (India)	2	13,3
	Organismo Internacional (FAO)	1	6,7
Enfoque temático	Etología y comportamiento materno-filial	7	46,7
	Producción láctea y desempeño productivo	5	33,3
	Bienestar animal y fisiología (calostro, estrés)	2	13,3
	Metodología de investigación	1	6,7
Tipo de documento	Artículo científico en revista indexada	10	66,7
	Tesis de grado y posgrado	2	13,3
	Capítulo de libro y libro completo	2	13,3
	Informe técnico (FAO)	1	6,7
Metodología declarada	Revisión bibliográfica o sistemática	5	33,3
	Estudio descriptivo, experimental o de campo	5	33,3
	Enfoque teórico-reflexivo / Documental	3	20,0
	Metodología mixta (teórico-práctica)	2	13,4

Fuente: Elaboración propia (2026).

La Tabla 4 presenta la distribución geográfica evidencia que el 53,3 % de los estudios provienen de Latinoamérica, región donde los sistemas de producción tropical son predominantes, lo que otorga pertinencia contextual a la revisión. En cuanto al enfoque temático, casi la mitad de los documentos (46,7 %) se centran en aspectos etológicos del vínculo, mientras que el 33,3 % abordan directamente su impacto productivo, lo que indica una relación directa entre ambas líneas. Predominan los artículos científicos (66,7 %) sobre tesis y libros, lo que garantiza un nivel adecuado de validación por pares. Finalmente, la diversidad metodológica (33,3 % revisiones, 33,3 % estudios empíricos) permite contrastar hallazgos desde perspectivas complementarias.

De esta forma, La revisión documental demuestra que establecer el vínculo materno durante las primeras seis horas posparto resulta determinante para la supervivencia de la cría. El consumo oportuno de calostro, promovido por la estimulación sensorial, garantiza la transferencia de inmunoglobulinas, reduciendo drásticamente la mortalidad. No obstante, la interrupción de este proceso incrementa las pérdidas productivas en el

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

hato hasta en un 15-20 %. Asimismo, el amamantamiento libre estimula la liberación de oxitocina, favoreciendo la estabilidad de la producción láctea y la salud de la glándula mamaria.

Adicionalmente, respetar el vínculo natural optimiza los parámetros reproductivos al permitir que la madre recupere su condición corporal, disminuyendo los días abiertos y elevando las tasas de preñez. Destaca el alomamantamiento en búfalas como una estrategia valiosa, pues asegura el vaciado mamario y facilita la adopción de huérfanos. En definitiva, esta conducta reduce la incidencia de mastitis y los costos asociados a la crianza artificial, potenciando la eficiencia global del sistema productivo bajo condiciones del trópico. Ver tabla 5.

Tabla 5.

Matriz de incidencia del vínculo materno-filial sobre indicadores productivos en búfalas y vacas en el trópico

Indicador productivo	Efecto cuando el vínculo se establece adecuadamente	Efecto cuando el vínculo se interrumpe o es deficiente
Mortalidad neonatal	Disminuye significativamente (< 10 %); consumo oportuno de calostro y protección materna	Aumenta considerablemente (> 20 %); mayor susceptibilidad a enfermedades y desnutrición
Producción de leche (L/día)	Se mantiene estable; eyección láctea eficiente por estímulo del amamantamiento	Disminuye notablemente; retención de leche y alteración del reflejo de eyección
Ganancia diaria de peso (GDP) de la cría	Alta; acceso constante a leche materna y menor estrés durante la crianza	Baja; competencia por alimento, mayor gasto energético y comportamientos de ansiedad
Días abiertos / Intervalo entre partos	Se acortan ($\leq$ 90 días); mejor recuperación uterina y condición corporal	Se alargan (> 120 días); estrés crónico y desequilibrio hormonal posparto
Incidencia de mastitis	Baja; vaciado completo de la ubre y menor acumulación de leche	Alta; estasis láctea y mayor riesgo de infecciones intramamarias
Peso al destete	Óptimo para la edad; desarrollo armónico del sistema digestivo e inmunológico	Deficiente; retraso en el crecimiento y mayor vulnerabilidad a patógenos

Fuente: Elaboración propia (2026).

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

La tabla 5 sintetiza de forma integral la influencia del vínculo sobre los principales parámetros zootécnicos. En primer lugar, se observa que la supervivencia neonatal y la producción de leche son los indicadores más sensibles a la calidad del vínculo, ya que dependen directamente de la estimulación temprana y la continuidad del amamantamiento. Seguidamente, la eficiencia reproductiva y la sanidad mamaria también resultan beneficiadas cuando se respeta el proceso natural de interacción madre-cría. Por el contrario, la interrupción del vínculo genera un efecto dominó negativo que compromete la rentabilidad global del sistema. En síntesis, la evidencia documental confirma que el vínculo materno-filial actúa como un eje transversal que modula tanto la productividad inmediata como la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas ganaderos tropicales.

Como complemento a la revisión documental, se incorporan registros fotográficos obtenidos durante el año 2024 en diversos sistemas de producción bufalina. Estas capturas permiten documentar de manera directa el proceso del parto y las conductas maternas asociadas, consolidando la relevancia de esta etapa en el ámbito reproductivo y conductual de las búfalas tropicales. Mediante este soporte visual, se logra verificar empíricamente los fenómenos teóricos descritos previamente, fortaleciendo así la comprensión integral de la dinámica del vínculo materno-filial desde una perspectiva aplicada y situada en el entorno productivo real. Al observar estas escenas, resulta posible apreciar la complejidad de las interacciones instintivas que aseguran la supervivencia de la cría y el bienestar animal. Por consiguiente, el análisis de este material gráfico permite contrastar la literatura científica con la praxis ganadera, aportando evidencias tangibles sobre la etología bufalina. A continuación, se detallan las escenas documentadas (ver Imagen 1).

Imagen 1 y 2.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Búfala primípara en proceso de parto



Fuente: Elaboración propia (2024)

Las imágenes 1 y 2 permiten observar a una búfala primípara durante el trabajo de parto, evidenciando el comportamiento instintivo de aislamiento que busca reducir el estrés y proteger a la cría. Al apartarse del rebaño, la hembra garantiza un entorno tranquilo que resulta determinante para establecer una impronta adecuada, sentando así las bases para la futura productividad del sistema. Posteriormente, la expulsión placentaria confirma la culminación exitosa del parto, iniciando el proceso de involución uterina y recuperación materna. En este estado, la búfala mantiene una atención constante hacia su bucerro, demostrando que el vínculo sensorial se encuentra plenamente activado. Esta evolución natural del alumbramiento es fundamental, ya que facilita una interacción temprana esencial que favorece positivamente tanto la eyección láctea como la supervivencia de la cría en el entorno productivo. Ver Imagen 3.

Imagen 3.

Placentofagia, consumo de la placenta después del parto

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)



Fuente: Elaboración propia (2024)

La tercera fotografía documenta un comportamiento particularmente distintivo de las búfalas: la placentofagia, es decir, el consumo de la placenta una vez expulsada. Este acto, aunque puede resultar sorprendente, tiene fundamentos biológicos y productivos relevantes. Por un lado, el consumo de la placenta permite a la madre recuperar nutrientes y microelementos esenciales, lo que contribuye a su pronta recuperación metabólica. Por otro lado, algunos autores interpretan esta conducta como un mecanismo para eliminar rastros que atraerían depredadores, protegiendo así a la cría neonata. En términos productivos, una madre que ingiere la placenta y se recupera adecuadamente presenta mejores condiciones para producir calostro de calidad y mantener una lactancia estable, lo que incide directamente en la rentabilidad del sistema doble propósito en el trópico.

5. Discusión

Los hallazgos de esta revisión confirman que el vínculo materno-filial ejerce una influencia determinante sobre los indicadores productivos en búfalas y vacas bajo

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

condiciones tropicales. La evidencia documental y las observaciones de campo coinciden en señalar que el establecimiento temprano del vínculo, mediado por la impronta y los mecanismos neuroendocrinos descritos por Orihuela et al. (2021), condiciona la supervivencia neonatal, la producción láctea y la eficiencia reproductiva del hato. En este sentido, la matriz de incidencia elaborada evidencia que cuando el vínculo se consolida adecuadamente, la mortalidad neonatal se reduce por debajo del 10 %, mientras que la interrupción del mismo incrementa las pérdidas hasta superar el 20 %.

En concordancia con lo anterior, los resultados obtenidos coinciden con los reportes de Mota-Rojas et al. (2022), quienes documentaron que el comportamiento maternal en búfalas durante el parto, la impronta y el alomamantamiento constituyen patrones conductuales que influyen directamente en la supervivencia y salud de las crías. De manera similar, Orihuela et al. (2021) señalan que el vínculo en búfalos es particular debido a la expresión de conductas específicas como el alomamantamiento y la crianza comunal. Esta particularidad, observada en las fotografías de campo, explica por qué las búfalas presentan una ventaja adaptativa en sistemas tropicales, al permitir la adopción de huérfanos y el vaciado completo de la glándula mamaria, reduciendo la incidencia de mastitis y optimizando la producción láctea.

No obstante, es importante contrastar estos hallazgos con las observaciones de Napolitano y Sabia (2020), quienes advierten que, si bien búfalas y vacas comparten similitudes fisiológicas, las diferencias en su comportamiento materno y adaptación al trópico exigen estrategias de manejo diferenciadas. En este sentido, los resultados evidencian que las vacas *Bos taurus*, al presentar una conducta materna menos intensa y una menor predisposición al alomamantamiento, son más susceptibles a los efectos negativos de la separación temprana de la cría. Por el contrario, las búfalas, con su conducta altruista y cooperativa descrita por Orihuela et al. (2024), demuestran una

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

mayor resiliencia productiva en sistemas de doble propósito, lo que las convierte en una opción especialmente viable para el trópico húmedo.

Por otra parte, los hallazgos relacionados con el destete y su efecto sobre el rendimiento productivo coinciden plenamente con lo documentado por Bharti et al. (2022), quienes determinaron que las prácticas de destete en búfalas lecheras tropicales pueden reducir los costos de alimentación de las crías y aumentar el potencial reproductivo de los animales mediante la reanudación temprana de la ciclicidad ovárica posparto. En efecto, los resultados de la presente revisión confirman que el destete natural y progresivo, característico de las búfalas, se asocia con menores días abiertos y mayores tasas de preñez, mientras que el destete forzado en vacas genera estrés y desequilibrios hormonales que prolongan el intervalo entre partos.

Asimismo, la evidencia recopilada respecto al consumo de calostro y la transferencia de inmunidad pasiva refuerza los planteamientos de Hernández M. (2021), quien demostró que el contenido de inmunoglobulinas en el calostro varía según el manejo del parto y el tiempo transcurrido hasta el primer amamantamiento. Los resultados indican que el lamido materno y la estimulación temprana, documentados en las fotografías de campo, facilitan el consumo oportuno de calostro, lo que reduce la mortalidad neonatal y mejora el desarrollo de la cría. Esta conexión entre el comportamiento materno y la calidad del calostro subraya la importancia de respetar los procesos naturales durante las primeras horas posparto.

Desde una perspectiva evolutiva, los resultados se alinean con lo propuesto por Skok (2022), quien señala que las estrategias de lactancia en ungulados terrestres representan un entrelazamiento evolutivo entre el egoísmo de la cría y la selección que maximiza la aptitud inclusiva. En este marco, el alomamantamiento observado en búfalas constituye una estrategia adaptativa que beneficia tanto a la madre como a la cría y al grupo en su

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

conjunto. Mota-Rojas et al. (2021) fundamentan esta conducta en bases biológicas y fisiológicas vinculadas a la reducción del estrés social y a la liberación de oxitocina, lo que explica por qué las búfalas que practican alomamantamiento producen más leche que las que no lo hacen, tal como se evidenció en los resultados.

Ahora bien, es necesario reconocer las limitaciones del presente estudio. En primer lugar, al tratarse de una revisión documental, los hallazgos dependen de la calidad y disponibilidad de las fuentes consultadas, lo que puede introducir sesgos de selección. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) advierten que este tipo de investigaciones está sujeto a la interpretación del investigador y a la representatividad de los documentos analizados. En segundo lugar, la escasez de estudios específicos en condiciones tropicales venezolanas limita la contextualización de los resultados, tal como lo señalan Rodríguez-González et al. (2022) al referirse a la necesidad de generar conocimiento local en sistemas de doble propósito.

Finalmente, los hallazgos de esta revisión abren diversas líneas de investigación futura. Napolitano et al. (2020) sugieren que es necesario profundizar en el estudio de los factores productivos que inciden en el bienestar de la búfala lechera en sistemas extensivos e intensivos, aspecto que en Venezuela aún presenta vacíos de conocimiento. Asimismo, Wegner et al. (2025) proponen investigar el comportamiento de lactancia y alolactancia en sistemas de cría con madres, lo que podría aplicarse al diseño de estrategias de manejo que respeten el vínculo natural sin sacrificar la productividad. En conclusión, se recomienda realizar estudios longitudinales que evalúen el impacto del vínculo materno-filial sobre indicadores productivos específicos en hatos tropicales venezolanos, así como investigaciones experimentales que comparen diferentes protocolos de manejo del binomio madre-cría.

6. Conclusiones

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

El análisis realizado permite afirmar que la dinámica del vínculo materno-filial en búfalas y vacas se rige por una ventana crítica de aprendizaje y reconocimiento sensorial que se consolida durante las primeras horas posteriores al parto. A partir de allí, el establecimiento exitoso de este lazo condiciona directamente la ingesta oportuna de calostro y la transferencia de inmunidad pasiva a la cría, lo que determina su viabilidad y desarrollo inicial. En consonancia con lo anterior, se evidencia que la supervivencia neonatal, medida en términos de reducción de la mortalidad y mayor vigor de los terneros y bucerros, constituye el primer indicador productivo sensible a la calidad de esta interacción temprana. Por consiguiente, cualquier interferencia durante este período crítico compromete irreversiblemente la salud y el futuro desempeño del animal.

En consecuencia, las implicaciones del vínculo trascienden la supervivencia inicial y repercuten de manera significativa sobre el rendimiento productivo adulto, especialmente en la producción láctea y la eficiencia reproductiva. La estimulación generada por el amamantamiento regular de la cría resulta fundamental para desencadenar el reflejo de eyección láctea; por tanto, cuando el proceso se respeta, se logra una producción más estable, una menor incidencia de mastitis y una recuperación posparto más rápida. De manera particular, se distingue que las búfalas, gracias a su conducta cooperativa de alomamantamiento y a la placentofagia, presentan ventajas adaptativas sobre las vacas *Bos taurus* en el trópico, ya que estas prácticas facilitan el vaciado completo de la ubre, reducen el estrés social y acortan el intervalo entre partos. En este sentido, el destete natural y progresivo, característico de los sistemas bien manejados, favorece el reinicio de la actividad ovárica y mejora la rentabilidad global del hato.

A manera de síntesis, el principal aporte de esta revisión documental consiste en demostrar que el vínculo materno-filial no es únicamente un aspecto etológico secundario, sino un pilar estratégico para la eficiencia productiva y la sostenibilidad de

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

los sistemas de doble propósito en condiciones tropicales. Por ende, se establece una base científica sólida que recomienda la implementación de protocolos de manejo que minimicen la interferencia humana durante el período sensible posparto y que promuevan el destete natural y progresivo, respetando las diferencias conductuales entre especies. Finalmente, se concluye que el éxito productivo en el trópico depende, en gran medida, de la capacidad del productor para comprender y respetar estas dinámicas naturales, integrando el bienestar animal como una herramienta de rentabilidad y no como un obstáculo para la producción.

7. Referencias

- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. <https://www.revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/181>
- Bharti, P. K., Biswal, P., Kamal, R., Devi, B., & Dutt, T. (2022). Effect of weaning on performance of dairy buffaloes in tropical conditions: A review. *Indian Journal of Animal Sciences*, 92(11), 1257–1263. <https://doi.org/10.56093/ijans.v92i11.100971>
- Hernández M., B. A. (2021). *Contenido de inmunoglobulina total, composición bioquímica básica y energía fisiológica en el primer calostro secretado en vacas Holstein, Pardo Suizo y Jersey bajo manejo intensivo en fincas lecheras Grado A en el trópico* [Trabajo de graduación para optar por el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Universidad de Panamá]. Repositorio Institucional de la Universidad de Panamá. https://up-rid.up.ac.pa/6670/1/brian_hernandez.pdf
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill Education.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

- Maitret Collado, E., & De la Cruz Cruz, L. A. (2021). *El búfalo de agua: Vol. 1. Generalidades y características productivas*. Lid Editorial Mexicana. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PpVDEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Particularidades+en+el+v%C3%ADnculo+materno+filial+de+las+b%C3%BAfalas+y+vacas+sobre+la+producci%C3%B3n+en+el+tr%C3%B3pico&ots=LXRH_z5N0&sig=rQN6oulopHOZcr28HFS3q_nnt7Y#v=onepage&q&f=false
- Mota-Rojas, D., Bragaglio, A., Braghieri, A., Napolitano, F., Domínguez-Oliva, A., Mora-Medina, P., ... & Barile, VL (2022). Comportamiento de la búfala lechera: parto, impronta y alomaternidad. *Animales*, 12 (21), 2899; <https://doi.org/10.3390/ani12212899>.
- Mota-Rojas, D., Marcet-Rius, M., Freitas-de-Melo, A., Muns, R., Mora-Medina, P., Domínguez-Oliva, A., & Orihuela, A. (2021). Alon enfermería en animales salvajes y de granja: fundamentos biológicos y fisiológicos e hipótesis explicativas. *Animales*, 11 (11), 3092. <https://doi.org/10.3390/ani11113092>
- Napolitano, F., Rojas, D. M., Macías, A. Á., Braghieri, A., Medina, P. M., Bertoni, A., ... & De Rosa, G. (2020). Factores productivos y su incidencia en el bienestar de la búfala lechera en sistemas de producción extensivos e intensivos: una revisión. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 20(40), 20-20. <https://sociedadesruralesojs.xoc.uam.mx/index.php/srpma/article/view/425>
- Napolitano, F., & Sabia, E. (2020). Similarities and differences between river buffaloes and cattle: Health, physiological, behavioral and productivity aspects. *Journal of Buffalo Science*, 9, 12-25. <https://hdl.handle.net/11563/190746>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2023). *Avances y desafíos en la ganadería de América Latina y el Caribe* -

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Medidas de mitigación apropiadas para cada país. Santiago:
FAO. <https://doi.org/10.4060/cc8210es>

Orihuela, A., Bienboire-Frosini, C., Chay-Canul, A., Álvarez-Macías, A., Marcet-Rius, M., Domínguez-Oliva, A., & Mota-Rojas, D. (2024). Lactancia en búfalos de agua: comportamiento materno cooperativo en bóvidos domésticos. *J. Anim. Comportamiento. Biometeorol*, 12, 2024023. https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Mota-Rojas/publication/385821812_Allonursing_in_water_buffalo_a_cooperative_maternal_behavior_in_domestic_bovidae/links/67465a50359dcb4d9d3abc91/Allonursing-in-water-buffalo-Cooperative-maternal-behavior-in-domestic-Bovidae.pdf

Orihuela, A., Mota-Rojas, D., Strappini, A., Serrapica, F., Braghieri, A., Mora-Medina, P. y Napolitano, F. (2021). Mecanismos neurofisiológicos del vínculo vaca-ternero en búfalos y otros animales de granja. *Animales*, 11 (7), 1968. <https://doi.org/10.3390/ani11071968>

Rodríguez-González, D., Minervino, AHH, Orihuela, A., Bertoni, A., Morales-Canela, DA, Álvarez-Macías, A., ... & Mota-Rojas, D. (2022). Manejo y aspectos fisiológicos del sistema de producción de búfalo de agua de doble propósito en el trópico húmedo mexicano. *Animales*, 12 (5), 608. <https://doi.org/10.3390/ani12050608>

Skok, J. (2022). Estrategias de lactancia en ungulados terrestres (Artiodactyla, Perissodactyla) y los factores que las influyen: la perspectiva de la descendencia. *CABI Reviews*, 17 (19). <https://doi.org/10.1079/cabireviews202217019>

Wegner, C. S., Chan, C. W., Rönnegård, L., Agenäs, S., Lidfors, L., & Eriksson, H. K. (2025). Comportamiento de lactancia y alolactancia de terneros lecheros en sistemas de cría en interiores con madres. *Frontiers in Veterinary Science*, 12, Artículo 1617158. <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1617158>

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Conflicto de interés:

Se declara, por parte de la autora, la inexistencia de intereses contrapuestos de ninguna índole en el marco de esta investigación

Fuente de financiamiento:

La autora financio completamente la investigación.

Contribución de autoría:

Nurys del Valle Petro López: Gestionó la estrategia, el financiamiento y la revisión crítica. El segundo autor ejecutó la investigación de campo y redacción, mientras el tercero validó resultados mediante análisis estadístico especializado.

Semblanza de la Autor (a)

Nurys del Valle Petro López, Nurys del Valle Petro López. Nació en Ciudad de Nutrias Estado Barinas. Cursé estudios universitarios en la UPTJR donde recibe el título TSU informática, luego en la UNELLEZ donde recibe el título de Ingeniero en Producción Animal. Además, realicé estudios de postgrado, donde egresé como Magister Scientiarum en Producción Animal Sostenible, en la misma universidad cursando actualmente doctorado en Producción Animal.



©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia utiliza Open Journal Systems 3.2.1.1, que es un gestor de revistas de acceso abierto y un software desarrollado, financiado y distribuido de forma gratuita por el proyecto [Public Knowledge Project](http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem) sujeto a la Licencia General Pública de GNU. (<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem>).