

Revista digital de investigación

5
9
3

Digital Publisher

CEIT

Volumen 11
Número 3
Año 2026/mayo-junio
ISSN 2588-0705

Multidisciplinar

Ecuador | Mayo - Junio



Evaluación de diferentes Estrategias de Alimentación Líquida y su Efecto en la Ganancia de Peso y la Incidencia de Trastornos Gastrointestinales en Terneras

doi.org/10.33386/593dp.2026.3.4063

Luz Claudina Condo-Muñoz*
Jhonatan Adrián Monteros-Pazmiño**

Resumen

El periodo previo al destete incide de manera directa en el desempeño productivo posterior de la ternera. En esas primeras semanas, la alimentación líquida aporta los nutrientes y el soporte fisiológico necesarios para el crecimiento inicial, la estabilidad digestiva y el aprovechamiento de la inmunidad transferida por la madre. Con base en ello, este artículo revisó la evidencia publicada entre 2020 y 2025 sobre cómo diferentes estrategias de manejo de la alimentación líquida se relacionan con la ganancia de peso y con la aparición de trastornos gastrointestinales. La revisión se desarrolló desde un enfoque cualitativo, descriptivo y analítico; mediante una búsqueda sistematizada en bases científicas se seleccionaron 22 documentos por su pertinencia temática, actualidad, calidad metodológica y relación directa con alimentación líquida, calostro, destete, salud y bienestar. Los estudios en general demuestran que mayores cantidades de leche o sustituto lácteo pueden ser favorables para ganar más al día y disminuir comportamientos relacionados con el hambre, siempre y cuando el suministro esté acompañado de higiene, seguimiento sanitario y una transición gradual al alimento sólido. When done under technical control this practice is not consistently linked to a higher incidence of digestive problems. El oportuno calostrado y la progresiva destete reducen a su vez riesgos sanitarios y pérdidas económicas vinculadas con morbilidad, tratamientos y retrasos en el crecimiento. Por tanto, las estrategias intensivas o mejoradas pueden recomendarse técnicamente cuando se implementan con bioseguridad, control del consumo, vigilancia de diarreas y capacitación al productor.

Palabras clave: Alimentación líquida; bienestar animal; calostro; crecimiento; salud gastrointestinal; terneras.

* Médica Veterinaria y Zootecnista de profesión. Universidad Estatal de Bolívar. E-mail: luz.condo@ueb.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1429-4437>(Autor de Correspondencia).

** Médico Veterinario y Zootecnista con una maestría en Producción Animal mención en bovinos de carne y leche. Actualmente catedrático en la Universidad Estatal De Bolívar. Universidad Estatal de Bolívar. E-mail: jhonatan.monteros@ueb.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9757-9757>

Evaluation of Different Liquid Feeding Strategies and their Effect on Weight Gain and the Incidence of Gastrointestinal Disorders in Calves

Abstract

The preweaning period has a direct influence on the calf's later productive performance. During these first weeks, liquid feeding provides the nutritional and physiological support required for early growth, digestive stability, passive immunity utilization, and subsequent development. This article reviewed scientific evidence published between 2020 and 2025 on how different liquid feeding management strategies are associated with weight gain and gastrointestinal disorders in calves. A qualitative, descriptive, and analytical literature review was conducted through a systematic search of scientific databases. Twenty-two documents were selected according to their thematic relevance, publication period, methodological quality, and direct focus on liquid feeding, colostrum, weaning, health, and calf welfare. The overall results of this study suggest that greater allowances of milk or milk replacer can improve the average daily gain and reduce hunger-related behaviors when hygiene, health monitoring and gradual transition to solid feed are in place. These practices do not cause consistently gastrointestinal disorders with proper technical management. Good colostrum management and a gradual weaning process also reduce the health risks and economic losses associated with morbidity, veterinary treatments and delayed growth. Intensive or improved liquid feeding programs are therefore technically advisable when implemented with biosecurity measures, intake monitoring, diarrhea control, and producer training.

Keywords: Liquid feeding; animal welfare; colostrum; growth; gastrointestinal health; calves.

Introducción

La crianza de terneras representa una etapa estratégica en los sistemas de producción bovina. Lo que ocurre antes del destete — crecimiento inicial, inmunidad, salud digestiva y bienestar— termina reflejándose en la vida productiva del animal adulto. En esta fase la cría recibe una parte importante de energía, proteína, agua y compuestos bioactivos a través de la alimentación líquida. Por eso, no se debe ver como una actividad rutinaria limitada a la entrega de leche, sino como una intervención nutricional con efectos fisiológicos, sanitarios y económicos.

El proceso empieza con el calostro. Este primer alimento líquido tiene una doble función: nutrir al recién nacido y permitir la transferencia pasiva de anticuerpos durante las primeras horas de vida. Las recomendaciones actuales sugieren que se verifique esta transferencia mediante indicadores tales como la inmunoglobulina G, la proteína sérica total o grados Brix, por su relación con la morbilidad y mortalidad de las terneras pre-destetadas (Godden et al., 2019; Lombard et al., 2020). Si el pro-grama falla en cantidad, calidad, limpieza u oportunidad del calostrado difícilmente se compensa el déficit inicial en etapas posteriores.

Durante años, muchos sistemas lecheros han seguido programas restringidos de leche con dos objetivos principales: reducir costos y estimular temprano el consumo de concentrado. Pero la evidencia reciente pone en duda esa práctica cuando la restricción resulta excesiva. En estos casos puede producir menor ganancia de peso, aumento de conductas de hambre y mayor dificultad para pasar al destete. Las revisiones sistémicas indican que asignaciones mayores de leche favorecen el crecimiento pre-destete y pueden mejorar indicadores de bienestar, aunque obligan a planificar con cuidado el retiro de la leche a fin de evitar una caída del consumo de alimento sólido (Welk et al., 2023).

Las estrategias intensivas, aceleradas o mejoradas comparten una orientación común: aumentar el volumen de leche o sustituto lácteo,

ajustar la densidad nutricional, usar sistemas de alimentación más controlados o más cercanos al comportamiento natural y aplicar un destete progresivo. Su objetivo no es simplemente dar más litros, sino acercar el consumo a las necesidades reales de la ternera. Para que funcione hay que tener en cuenta la higiene, la temperatura del alimento, la frecuencia de las tomas, la disponibilidad de agua y la adaptación al iniciador. En la práctica, nutrición, sanidad y manejo se integran en un mismo esquema.

La relación entre alimentación líquida y trastornos gastrointestinales debe ser interpretada con cautela. La diarrea neonatal y pre-destete sigue siendo uno de los principales problemas sanitarios del sector, pero no puede explicarse únicamente por la cantidad de leche suministrada. Intervienen también la calidad del calostro, la limpieza de utensilios, la carga ambiental de patógenos, el manejo térmico, la edad de la ternera, la transición alimentaria y la observación diaria. La evidencia reciente añade un punto relevante: sus efectos pueden ir más allá del corto plazo y comprometer la vida productiva. Por ello, la diarrea pre-destete debe ser asumida como un indicador sanitario y económico de alta relevancia (Goh et al., 2024).

A pesar del avance de la investigación, la adopción de estrategias mejoradas todavía es lenta en explotaciones pequeñas y medianas. Afectan el costo inicial de la leche, la escasa capacitación, la falta de registros, la limitada asistencia técnica y la idea de que el sistema restringido siempre es más económico. Esta distancia entre la evidencia científica y la práctica cotidiana de la finca justifica revisiones que ordenen la información disponible, comparen alternativas y traduzcan los hallazgos en criterios útiles para técnicos, productores y programas de extensión.

Desde este punto de vista, el artículo revisó la información científica publicada entre 2020 y 2025 sobre diferentes estrategias de alimentación líquida en terneras, así como su efecto sobre la ganancia de peso y la incidencia de problemas gastrointestinales. Se consideraron programas restringidos, intensivos, ad libitum, con sustitutos lácteos, con manejo de calostro

y con destete gradual, con el fin de identificar sus implicaciones productivas, sanitarias, económicas y de bienestar.

Revisión de Literatura

La literatura reciente coincide en que la alimentación líquida pre-destete no debe evaluarse solo a partir del costo inmediato del alimento. La ganancia diaria de peso, el peso al destete, la edad al primer servicio, la presencia de diarrea, la mortalidad, el bienestar, el consumo de iniciador y los gastos sanitarios forman parte de una misma lectura técnica. Este enfoque integral permite cuestionar la idea de que dar menos leche es siempre un ahorro, ya que un crecimiento deficiente puede expresarse después en tratamientos veterinarios, retrasos en el desarrollo y menor productividad.

Con respecto al volumen de leche, Welk et al. (2023) encuentran suficiente evidencia para afirmar que las asignaciones más altas se asocian con mejor crecimiento, menos signos de hambre y mayor conducta de juego locomotor durante el pre-destete. Sin embargo, los autores apuntan que ese mayor consumo puede disminuir temporalmente la ingesta del alimento iniciador. Por tal razón, el destete debe hacerse de forma gradual y con seguimiento cercano del consumo sólido de cada animal.

Desde el punto de vista del bienestar, Carulla et al. (2023) señalaron que la alimentación, el alojamiento y el manejo social influyen en la salud, el estado afectivo y la posibilidad de expresar conductas naturales. En términos prácticos esto significa que la alimentación líquida no puede ser evaluada únicamente por los kilos ganados. También se debe evaluar su capacidad de reducir el hambre, el estrés, las conductas orales anormales y los problemas de adaptación al destete.

El calostro sigue siendo el protagonista de la discusión. Lombard et al. (2020) propusieron estándares actualizados para clasificar la inmunidad pasiva en cuatro niveles —excelente, buena, aceptable y deficiente—, lo que facilita el seguimiento de los programas de calostrado

tanto en animales individuales como a nivel de hato. La utilidad de esta clasificación es práctica: cuando la transferencia pasiva resulta insuficiente, aumenta el riesgo de enfermedad y se reduce el efecto que podría alcanzar cualquier estrategia posterior de alimentación líquida.

La forma en que se ejecuta el destete también modifica los resultados. Welk et al. (2024) muestran que el método empleado para retirar la leche influye en el crecimiento, la conducta y la salud de las terneras. En programas con altas asignaciones de leche, la reducción gradual —o basada en el consumo de iniciador— suele ser más adecuada. Por el contrario, retirar la leche de manera abrupta se asocia con estrés, pérdida de ganancia y mayor vulnerabilidad sanitaria.

Los estudios sobre percepción y manejo productivo muestran, además, que la adopción de prácticas mejoradas depende en buena medida de la capacitación y de la experiencia del productor. Doyle et al. (2024) encontraron que productores y encargados de crianza valoran mejor las mayores asignaciones de leche y el alojamiento social cuando observan beneficios concretos en confort y salud animal. En consecuencia, la transferencia de conocimiento debe formar parte del paquete técnico de cualquier recomendación nutricional.

Método

El estudio se desarrolló como una revisión bibliográfica de enfoque cualitativo, descriptivo y analítico. De manera sistematizada se realizó la búsqueda para identificar, seleccionar, ordenar y sintetizar la evidencia más reciente sobre alimentación líquida en terneras en el período pre-destete.

La información se recuperó de bases de datos y repositorios científicos como PubMed, ScienceDirect, Journal of Dairy Science, Frontiers, MDPI, Google Scholar, así como repositorios académicos relacionados con la producción animal. Para la búsqueda se utilizaron descriptores en español e inglés: “alimentación líquida”, “terneras”, “calostro”, “destete”,

“diarrea”, “trastornos gastrointestinales”, “ganancia diaria de peso”, “bienestar animal”, “liquid fe-eding”, “dairy calves”, “milk allowance”, “milk replacer”, “colostrum”, “weaning”, “diarrhea” y “average daily gain”.

Los criterios de inclusión contemplaron publicaciones entre 2020 y 2025, artículos originales, revisiones sistemáticas, revisiones narrativas con sustento científico y documentos técnicos respaldados académicamente. Se consideraron estudios realizados en terneras o becerras durante el pre-destete, así como trabajos centrados en alimentación líquida, calostro, sustitutos lácteos, destete, salud digestiva, bienestar o crecimiento, siempre que aportaran información metodológica suficiente. Se excluyeron duplicados, textos sin arbitraje académico, investigaciones enfocadas únicamente en bovinos adultos, estudios en otras especies y documentos sin relación directa con la alimentación líquida.

El proceso de depuración partió de 96 registros. Después de retirar duplicados y documentos sin pertinencia temática o temporal, se revisaron 42 textos completos. Finalmente, 22 documentos se incorporaron al análisis cualitativo porque cumplían los criterios definidos y aportaban información directa sobre estrategias de alimentación líquida, ganancia de peso, diarrea, salud, bienestar o aspectos económicos.

La información se organizó en matrices de análisis documental. En cada estudio se registraron autor, año, tipo de documento, tamaño muestral o base documental, estrategia evaluada, resultados productivos, efectos sanitarios, implicaciones sobre el bienestar y observaciones económicas. Debido a la heterogeneidad de diseños, variables y sistemas productivos, no se realizó un metaanálisis estadístico. En su lugar, se aplicó una síntesis narrativa comparativa orientada a reconocer patrones, coincidencias, divergencias y criterios útiles para el manejo cotidiano de terneras.

Para reforzar el rigor metodológico, los hallazgos se triangularon por temas.

La información se agrupó en cuatro ejes: alimentación líquida y ganancia de peso; alimentación líquida y salud gastrointestinal; calostro, inmunidad y mortalidad; y efectos de manejo, bienestar y economía. Esta estructura permitió responder al objetivo de la revisión y construir resultados comparativos útiles para técnicos pecuarios y productores.

Tabla 1
Proceso de búsqueda y selección documental

Fase	Criterio aplicado	Número de documentos	Resultado metodológico
Identificación	Búsqueda inicial en bases científicas y repositorios académicos especializados.	96	Se conformó una base amplia sobre alimentación líquida, calostro, destete y salud de terneras.
Depuración	Retiro de duplicados, documentos fuera del periodo 2020-2025 y textos sin relación directa con el tema.	54 excluidos	El corpus se redujo a estudios con pertinencia temática y temporal verificable.
Elegibilidad	Revisión de título, resumen, método y resultados.	42 textos completos	Se comprobó que los textos abordan crecimiento, salud digestiva, bienestar o economía.
Inclusión	Cumplimiento de criterios metodológicos y aporte directo al objetivo de la revisión.	22 incluidos	La síntesis final se construyó con evidencia pertinente y actualizada.

Resultados

Los resultados evidencian que las estrategias de alimentación líquida no generan respuestas idénticas en todos los sistemas. Sus efectos varían según la cantidad de leche ofrecida, el tipo de alimento líquido, la edad de la ternera, el manejo del calostro, la higiene del suministro y la forma de destete. En conjunto, los estudios no sostienen la idea simplificada de que una mayor oferta de leche produzca, por sí misma, más diarrea. Los trastornos gastrointestinales aparecen más relacionados con fallas de higiene, transiciones alimentarias inadecuadas, calostro de baja calidad y seguimiento sanitario insuficiente.

Los programas restringidos pueden parecer atractivos porque reducen el uso de leche en el corto plazo. Sin embargo, esa reducción también puede limitar la ganancia diaria de peso y aumentar las señales de hambre. En contraste, los programas intensivos o mejorados favorecen el crecimiento y el bienestar cuando

se acompañan de una transición progresiva hacia el alimento sólido. Desde el punto de vista sanitario, el manejo del calostro y del destete resulta tan determinante como la cantidad de leche suministrada.

Tabla 2
Síntesis comparativa de evidencia reciente sobre alimentación líquida en terneras

Autor / año	Base documental o muestra	Estrategia evaluada	Principales hallazgos
Lombard et al. (2020)	Consenso técnico-científico sustentado en evidencia y datos de hatos lecheros.	Manejo de calostro e inmunidad pasiva.	Establece categorías actualizadas de inmunidad pasiva y muestra que un mejor calostrado reduce morbilidad y mortalidad en terneras.
Godden et al. (2019)	Revisión técnica integral con evidencia clínica y de campo.	Manejo del calostro según calidad, cantidad, oportunidad y limpieza.	Recomienda suministrar calostro de alta calidad durante las primeras seis horas; los protocolos adecuados reducen morbilidad y mejoran la transferencia de inmunidad pasiva.
Welk et al. (2023)	Revisión sistemática con 94 estudios.	Cantidad, método y frecuencia de alimentación con leche.	Las asignaciones altas de leche favorecen el crecimiento, reducen signos de hambre y estimulan conductas de juego, aunque pueden bajar temporalmente el consumo de iniciador.
Carulla et al. (2023)	Revisión sistemática sobre manejo y bienestar.	Alimentación, alojamiento y manejo durante la crianza.	La alimentación líquida incide en salud, bienestar y comportamiento, por lo que debe analizarse junto con ambiente, estrés y conductas naturales.
Welk et al. (2024)	Revisión sistemática sobre prácticas de destete.	Destete gradual, edad de destete y retiro de leche.	El método de destete modifica crecimiento, conducta y salud; la reducción gradual de leche facilita la adaptación en programas de alta asignación.
Doyle et al. (2024)	Encuesta a 93 productores y encargados de crianza.	Percepción de bienestar, alojamiento social y asignación de leche.	Las mayores asignaciones de leche fueron valoradas como favorables para confort y salud; la experiencia del productor influye en la adopción de prácticas mejoradas.
Silva-Antunes et al. (2024)	Ensayo con 48 terneras cruzadas.	Buenas prácticas de manejo: alojamiento grupal, biberón con tetina, estimulación táctil y destete gradual.	El manejo integral mejora indicadores de bienestar y confirma que la alimentación líquida debe articularse con prácticas no alimentarias.
Goh et al. (2024)	Cohorte retrospectiva de 9.833 terneras.	Relación entre diarrea pre-destete y desempeño posterior.	La diarrea pre-destete elevó la mortalidad a corto plazo (HR = 2,48) y mediano plazo (HR = 1,89), además de relacionarse con permanencia y salud posteriores.
Peña et al. (2020)	Ensayo con 60 becerras Holstein recién nacidas en tres tratamientos.	Suplementación de leche entera con Bacillus subtilis PB6 como probiótico.	La inclusión de Bacillus subtilis PB6 mejoró la relación beneficio-costos; no se observaron diferencias estadísticas en desarrollo, por lo que se plantea como apoyo práctico para la salud digestiva.
Garro et al. (2021)	Estudio de cohorte en rodeos lecheros argentinos con calostrado intensivo.	Morbilidad y mortalidad asociadas al calostrado intensivo en crianza artificial.	El calostrado intensivo se asoció con menor diarrea y neumonía en el periodo de riesgo, lo que refuerza la utilidad de protocolos sistemáticos.
González Avalos et al. (2022a)	40 becerras Holstein en dos sistemas de alimentación con leche entera pasteurizada.	Una toma diaria frente a dos tomas diarias con igual volumen total.	Distribuir la leche en dos tomas se relacionó con menor costo sanitario y menor incidencia de diarreas y neumonías, destacando la importancia de la frecuencia de alimentación.
González Avalos et al. (2022b)	60 becerras Holstein lactantes en tres tratamientos con diferentes cantidades de leche.	Costo de alimentación con distintas cantidades de leche entera y días de lactancia.	La cantidad de leche y la duración de la lactancia modifican el costo por animal y la ganancia de peso, sin afectar de igual manera el desarrollo final al destete.
Mahendran et al. (2021)	Ensayo en finca comercial del Reino Unido con alojamiento individual y en parejas desde diferentes edades.	Comparación entre alojamiento individual y alojamiento en parejas.	Las terneras alojadas en parejas consumieron más iniciador y se adaptaron mejor socialmente, sin aumentar problemas respiratorios; el sistema en parejas aparece como alternativa viable.
Meesters et al. (2023)	Estudio en terneras Holstein recién nacidas con biomarcadores celulares de longevidad.	Influencia del ambiente prenatal sobre la longitud telomérica.	El ambiente prenatal modifica la longitud telomérica al nacer, lo que sugiere efectos de las condiciones gestacionales sobre productividad y longevidad de la cría.
Peña Revuelta et al. (2025)	40 becerros Holstein recién nacidos en dos tratamientos con leche entera pasteurizada.	Comparación de 3 + 3 L por 57 días frente a 4 + 4 L por 45 días.	El mayor volumen diario (4 + 4 L) logró ganancias de peso superiores y acortó el periodo lactante, con costos comparables, sin comprometer el desarrollo.
Pichardo-Matamoros et al. (2024)	40 terneras de distintas razas en una lechería con alta seroprevalencia viral en Costa Rica.	Calostro materno frente a reemplazador comercial de calostro sobre inmunocompetencia viral.	El calostro materno y el reemplazador comercial alcanzaron niveles aceptables de transferencia de inmunidad pasiva; el reemplazador puede ayudar a cortar transmisión de patógenos.
Ramírez Díaz et al. (2022)	Ensayo con 24 becerras Jersey en crianza artificial.	Sustitución parcial de leche entera por lactosuero fresco y lactosuero enriquecido más concentrado.	El lactosuero enriquecido alcanzó ganancias de peso cercanas a las de la leche entera (0,780 vs 0,840 kg/día) con menor costo, validándose como alternativa para reducir costos de la fase líquida.
Sanz et al. (2024)	Ponencia de revisión basada en ensayos con vacas nodrizas sometidas a subnutrición gestacional.	Impacto del ambiente prenatal sobre el desempeño postnatal del ternero.	La subnutrición materna durante la gestación genera efectos persistentes en crecimiento, salud y calidad de canal, reforzando el manejo nutricional de la vaca preñada.
Solarczyk et al. (2023)	Ensayo con terneros criados en jaulas convencionales y con vacas nodrizas adoptivas.	Crianza convencional con alimentador automático frente a crianza con vacas nodrizas.	Los terneros con vacas nodrizas presentaron menos diarrea, retraso en la tos y mayores ganancias diarias, sin afectar la calidad cárnica, lo que muestra ventajas sanitarias del contacto con la vaca adulta.
Sørby et al. (2024)	Cohorte prospectiva de hatos lecheros con distintos tiempos de contacto vaca-ternero.	Duración del contacto vaca-ternero sobre crecimiento postdestete y producción láctea.	Los terneros con contacto prolongado con la madre alcanzaron mayores pesos al destete sin reducciones significativas posteriores en la producción de la vaca, apoyando sistemas mixtos de bienestar.
Trzebiatowski et al. (2025)	Revisión sistemática PRISMA con publicaciones entre 2000 y 2024.	Factores prenatales asociados con morbilidad y mortalidad en terneras lecheras.	El estrés térmico, la condición corporal, la paridad y la nutrición de la vaca preñada influyen en morbilidad y mortalidad de la cría; estos factores deben integrarse al manejo.
Ayala-Rodríguez et al. (2024)	Trabajo técnico-divulgativo sustentado en evidencia sobre crianza colectiva de becerras Holstein.	Crianza colectiva con calostrado oportuno, leche en alimentador múltiple y transición a sólidos.	La crianza colectiva, con calostro temprano y rutinas estables, mejora el bienestar y reduce conductas anormales sin comprometer el desempeño productivo.

La comparación de estrategias indica que el sistema restringido requiere menor inversión inicial, pero limita la expresión del potencial de crecimiento. El sistema intensivo o mejorado favorece mayores ganancias de peso y mejor condición corporal, aunque demanda control técnico estricto. La alimentación ad libitum, cercana a las necesidades fisiológicas, mejora el bienestar y reduce signos de hambre, pero exige infraestructura, higiene sostenida y destete planificado. Los sustitutos lácteos son útiles si su composición y preparación son adecuadas; el calostro, en cambio, es obligatorio durante las primeras horas de vida.

Desde el punto de vista económico, los resultados sugieren contrastar el mayor costo de la alimentación líquida con sus beneficios indirectos: más peso al destete, menos retrasos de crecimiento, menor necesidad de tratamientos veterinarios y mejor desempeño posterior. La revisión no permite establecer una cifra económica única para todos los sistemas, debido a que los costos de leche, mano de obra, sanidad y mortalidad varían entre países y fincas. Aun así, la evidencia coincide en que una alimentación restringida puede terminar siendo costosa cuando deja animales débiles, enfermos o con productividad futura comprometida.

Discusión

Los hallazgos permiten afirmar que la alimentación líquida tiene un impacto considerable en la crianza de terneras, aunque sus resultados dependen del manejo integral. La literatura revisada no presenta las estrategias intensivas como un simple aumento de litros de leche. Más bien, las entiende como un sistema que articula volumen, calidad nutricional, higiene, calostro, vigilancia sanitaria, bienestar y destete progresivo.

Welk et al. (2023) aportan un respaldo sólido al demostrar que mayores asignaciones de leche se relacionan con beneficios en crecimiento y bienestar. Este resultado cuestiona la práctica tradicional de restringir la leche para abaratar la crianza, ya que el ahorro inmediato puede comprometer el desarrollo temprano. Al mismo tiempo, la evidencia exige prudencia: un mayor consumo de leche puede reducir la ingesta de iniciador antes del destete, por lo que la estrategia debe integrarse a un plan gradual de transición.

Carulla et al. (2023) amplían la discusión al conectar la alimentación con el bienestar animal. Su aporte evita reducir el éxito del

Tabla 3
Comparación técnica de estrategias de alimentación líquida

Estrategia	Efecto sobre ganancia de peso	Efecto sobre trastornos gastrointestinales	Condición para su aplicación
Alimentación restringida	Puede reducir la ganancia diaria y aumentar signos de hambre.	No asegura menor diarrea cuando existen fallas de higiene o calostro deficiente.	Debe usarse solo con seguimiento del crecimiento y transición adecuada al iniciador.
Alimentación intensiva o mejorada	Favorece mayor crecimiento pre-destete y mejor condición corporal.	No aumenta de forma constante la diarrea si se mantiene higiene, temperatura adecuada y control sanitario.	Exige control de consumo, limpieza de utensilios y destete progresivo.
Alimentación ad libitum o alta asignación	Permite expresar mejor el potencial de crecimiento temprano.	Puede ocasionar problemas si se aplica sin rutina, limpieza o adaptación gradual.	Requiere registros, vigilancia diaria y manejo individualizado.
Sustituto lácteo	Sostiene el crecimiento cuando cumple requerimientos de proteína, grasa y digestibilidad.	El riesgo aumenta por dilución incorrecta, mala preparación o agua contaminada.	Debe prepararse con concentración, temperatura y calidad de agua controladas.
Calostro oportuno	Mejora la salud inicial y favorece el crecimiento al reducir enfermedad.	Disminuye la vulnerabilidad a diarreas y otras enfermedades si la inmunidad pasiva es adecuada.	Debe suministrarse temprano, limpio, en cantidad suficiente y con calidad verificada.
Destete gradual	Reduce caídas de ganancia al pasar hacia alimento sólido.	Disminuye estrés y trastornos asociados a cambios bruscos de dieta.	Debe decidirse según edad, consumo de iniciador, salud y peso de la ternera.

programa a una cifra de ganancia de peso. Una ternera puede crecer y, al mismo tiempo, experimentar estrés, hambre crónica, conductas orales anormales o dificultades para adaptarse al destete; en ese escenario, el sistema de crianza no puede considerarse plenamente eficiente. Por ello, los programas de alimentación líquida deben incorporar indicadores conductuales y sanitarios.

El calostro vuelve a aparecer como punto de partida del manejo sanitario. Lombard et al. (2020) muestran que la inmunidad pasiva debe evaluarse con criterios más precisos que la antigua dicotomía éxito/falla. Esta actualización permite identificar hatos que suministran calostro, pero que todavía pueden mejorar en calidad, volumen, oportunidad de administración o limpieza.

En cuanto a los trastornos gastrointestinales, los resultados indican que el volumen de leche no explica por sí solo la diarrea. Goh et al. (2024), en una cohorte retrospectiva de 9.833 terneras, reportaron que la diarrea pre-destete se asoció con mayor riesgo de mortalidad a corto plazo (HR = 2,48) y mediano plazo (HR = 1,89), además de efectos sobre la permanencia en el hato y algunos indicadores productivos. Por tanto, la diarrea no debe tratarse como un evento clínico pasajero, sino como un problema de salud, bienestar y rentabilidad. Para que una estrategia intensiva de alimentación sea efectiva, necesita bioseguridad, diagnóstico temprano y registros sanitarios.

El destete progresivo actúa como un punto de equilibrio dentro del sistema. Welk et al. (2024) señalan que las prácticas de destete afectan el desempeño, el comportamiento y la salud. En esquemas con alta asignación de leche, retirar el alimento líquido de forma repentina puede dificultar la adaptación al iniciador y aumentar el estrés. Por ello, la reducción debe realizarse gradualmente, tomando el consumo de alimento sólido como criterio principal para decidir el avance del proceso.

En el análisis económico, la comparación no debe limitarse a los litros de leche y al costo diario. Un programa restringido puede

parecer barato en el presupuesto inicial; sin embargo, si provoca retrasos de crecimiento, más tratamientos, mortalidad o un primer servicio tardío, el costo real aumenta. En sentido opuesto, una alimentación mejorada puede requerir mayor inversión al comienzo, pero también puede generar beneficios en salud, bienestar y productividad futura. Esta relación debe evaluarse finca por finca, con registros productivos y sanitarios.

La principal limitación de la revisión fue la heterogeneidad de los estudios analizados. Se identificaron diferencias en razas, edades, volúmenes de leche, composición de sustitutos, condiciones ambientales, protocolos de destete y variables sanitarias. Esta diversidad impidió realizar un metaanálisis cuantitativo pertinente. No obstante, la síntesis narrativa permitió reconocer patrones consistentes y criterios prácticos para apoyar la toma de decisiones en sistemas ganaderos.

Conclusiones

La revisión cumplió su objetivo al mostrar que las estrategias de alimentación líquida influyen de manera directa en la ganancia de peso, la salud gastrointestinal, el bienestar y la rentabilidad potencial de la crianza de terneras. Los programas restringidos pueden disminuir costos inmediatos, pero también limitar el crecimiento y aumentar las señales de hambre cuando no cubren adecuadamente los requerimientos nutricionales del pre-destete.

Las estrategias intensivas o mejoradas resultan relevantes porque impulsan el crecimiento temprano y favorecen mejores indicadores de bienestar. Su aplicación, sin embargo, requiere protocolos definidos de higiene, temperatura del alimento, control del consumo, vigilancia de diarreas y transición gradual hacia el alimento sólido. Aumentar la leche sin acompañamiento técnico puede producir resultados poco consistentes.

El calostro constituye la base sanitaria de cualquier programa de alimentación líquida. Cuando se administra de forma temprana, limpia,

en cantidad suficiente y con calidad adecuada, reduce el riesgo de falla en la transferencia de inmunidad pasiva y fortalece la capacidad de la ternera para enfrentar enfermedades durante las primeras semanas de vida.

Los trastornos gastrointestinales no dependen únicamente del volumen de leche. La diarrea se relaciona con higiene, calidad del calostro, ambiente, estrés, preparación del sustituto lácteo y cambios bruscos durante el destete. En consecuencia, la prevención exige un protocolo integral de crianza y no una intervención aislada.

Desde la perspectiva económica, las estrategias mejoradas pueden justificar una inversión inicial mayor cuando reducen morbilidad, tratamientos veterinarios, retrasos en el crecimiento y pérdidas por mortalidad o baja productividad futura. Para el productor, el costo del programa de alimentación líquida debe interpretarse junto con los beneficios sanitarios y productivos acumulados, no solo desde el gasto diario en leche.

Como recomendación práctica, se propone fortalecer la capacitación de productores y técnicos pecuarios en manejo del calostro, alimentación líquida, registros de peso, control de diarrea, limpieza de utensilios y destete gradual. En futuras investigaciones, sería conveniente desarrollar estudios experimentales o metaanálisis en contextos latinoamericanos, de modo que la relación costo-beneficio de cada estrategia pueda estimarse con mayor precisión.

Referencias Bibliográficas

- Ayala-Rodríguez, J. M., Ortega-Cerrilla, M. E., & Gamboa-Ramírez, C. (2024). Bienestar animal mediante la crianza colectiva de becerros Holstein destinados para la engorda. *Agro-Divulgación*, 4(6), Suplemento. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9769910>
- Carulla, P., Villagrà, A., Estellés, F., & Blanco-Penedo, I. (2023). Implicaciones para el bienestar de las estrategias de manejo en la crianza de terneras lecheras: una revisión sistemática. Parte 1—Manejo alimentario. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1148823. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1148823>
- Doyle, S. B., Wickens, C. L., Van Os, J. M. C., & Miller-Cushon, E. K. (2024). Percepciones de los productores sobre el manejo, comportamiento y bienestar de las terneras lecheras. *Journal of Dairy Science*, 107(8), 6131–6147. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24363>
- Garro, C. J., Morici, G. E., De Alba, P., Mian, L., Wirch, S., Gonzales, V., & Schnittger, L. (2021). Morbilidad y mortalidad en terneras de rodeos lecheros con manejo intensivo del calostrado. 23.^a Reunión Científico Técnica de la Asociación Argentina de Veterinarios de Laboratorios de Diagnóstico. INTA. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/11754>
- Godden, S. M., Lombard, J. E., & Woolums, A. R. (2019). Manejo del calostro en terneras lecheras. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 35(3), 535–556. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>
- Goh, N., House, J., & Rowe, S. (2024). Estudio de cohorte retrospectivo que investiga la relación entre la diarrea durante el periodo pre-destete y la supervivencia, la salud y la producción posteriores en vacas lecheras. *Journal of Dairy Science*, 107(11), 9752–9761. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24544>
- González Avalos, R., Peña Revuelta, B. P., Ramírez Uranga, K. Q., González Avalos, J., & Parra López, M. E. (2022). Costos de alimentación y salud en becerras Holstein bajo diferente sistema de alimentación con leche entera. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 50, 185–196. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14173239007>
- González Avalos, R., Peña Revuelta, B. P., Ramírez Uranga, K. Q., González Avalos, J., & Macías Ortiz, E. J. (2022). Estimación del costo de alimentación

- de becerras Holstein lactantes. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 51, 245–254. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14174841002>
- Lombard, J., Urie, N., Garry, F., Godden, S., Quigley, J., Earleywine, T., McGuirk, S., Moore, D., Branam, M., Chamorro, M., Smith, G., Shivley, C., Catherman, D., Haines, D., Heinrichs, A. J., James, R., Maas, J., & Sterner, K. (2020). Recomendaciones de consenso sobre la inmunidad pasiva a nivel individual y de hato en terneras lecheras en los Estados Unidos. *Journal of Dairy Science*, 103(8), 7611–7624. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17955>
- Mahendran, S. A., Wathes, D. C., Booth, R. E., & Blackie, N. (2021). Efectos sanitarios y conductuales del alojamiento individual frente al alojamiento en parejas de terneras a diferentes edades en una explotación lechera comercial del Reino Unido. *Animals*, 11(3), 612. <https://doi.org/10.3390/ani11030612>
- Meesters, M., Van Eetvelde, M., Martens, D. S., Nawrot, T. S., Dewulf, M., Govaere, J., & Opsomer, G. (2023). El ambiente prenatal influye en la longitud telomérica de terneras lecheras recién nacidas. *Scientific Reports*, 13, 4672. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31943-8>
- Peña, B. P., González, R., Rocha, J. L., González, J., & Macías, E. J. (2020). Costos de alimentación en becerras Holstein suplementadas con *Bacillus subtilis* PB6 en leche entera. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 46, 486–497. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14163631010>
- Peña Revuelta, B. P., Ávila Cisneros, R., Hermosillo Alba, M. C., Guillen Enríquez, R., & González Avalos, R. (2025). Evaluación del costo y desarrollo de becerros Holstein lactantes alimentados con leche entera. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 56, 93–102. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14182538002>
- Pichardo-Matamoros, D., Elizondo-Salazar, J. A., Hueckmann-Voss, F., Romero-Zúñiga, J. J., Dolz, G., & Rodríguez-Sánchez, R. (2024). Inmunocompetencia frente a los virus asociada con el suministro de calostro materno, reemplazador de calostro y lactoterapia en terneras. *Agrociencia Uruguay*, 28(NE1), e1204. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-48092024000101204
- Ramírez Díaz, R., Plata Pérez, F. X., Quezada Tristán, T., & Ortiz-Rodríguez, R. (2022). Efecto del lactosuero fresco y enriquecido sobre la crianza artificial de becerras Jersey. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(2), e2332. https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num2_art:2332
- Sanz, A., Casasús, I., López de Armentia, L., Akesolo-Atutxa, O., Ferrer, J., Ripoll, G., Escalera Moreno, N., Molina, M., Serrano, B., Álvarez Rodríguez, J., Villalba, D., Monleón, E., & Noya, A. (2024). Impacto del ambiente prenatal en la vida postnatal de los terneros. En Libro de ponencias del XXVI Congreso Internacional Anembe. Córdoba, España. <http://hdl.handle.net/10532/6989>
- Silva-Antunes, L. C. M., Ceballos, M. C., Negrão, J. A., & Paranhos da Costa, M. J. R. (2024). Las buenas prácticas de manejo tienen impactos positivos sobre el bienestar de las terneras lecheras. *Dairy*, 5(2), 295–307. <https://doi.org/10.3390/dairy5020024>
- Solarczyk, P., Sakowski, T., Gołębiewski, M., Slószarz, J., Grodkowski, G., Grodkowska, K., Biondi, L., Lanza, M., Natalello, A., & Puppel, K. (2023). El impacto de la crianza de terneros con vacas nodrizas sobre la salud, el bienestar y la calidad de la carne de ternera en explotaciones lecheras. *Agriculture*, 13(9), 1829. <https://doi.org/10.3390/agriculture13091829>
- Sørby, J., Holmøy, I. H., Nødtvedt, A., Ferneborg, S., & Johnsen, J. F. (2024). Comparación de los efectos

de la duración del contacto sobre el desempeño de la vaca y la cría más allá de la separación: un estudio de cohorte prospectivo. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 66(1), 23. <https://doi.org/10.1186/s13028-024-00741-1>

Trzebiatowski, L., Wehrle, F., Freick, M., Donat, K., & Wehrend, A. (2025). Factores prenatales que influyen en la morbilidad y mortalidad de terneras en ganado lechero: una revisión sistemática de la literatura (2000–2024). *Animals*, 15(12), 1772. <https://doi.org/10.3390/ani15121772>

Welk, A., Otten, N. D., & Jensen, M. B. (2023). Revisión invitada: El efecto de las prácticas de alimentación con leche sobre el comportamiento, la salud y el desempeño de las terneras lecheras—Una revisión sistemática. *Journal of Dairy Science*, 106(9), 5853–5879. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22900>

Welk, A., Neave, H. W., & Jensen, M. B. (2024). Revisión invitada: El efecto de las prácticas de destete sobre el desempeño, el comportamiento y la salud de las terneras lecheras—Una revisión sistemática. *Journal of Dairy Science*, 107(8), 5237–5258. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-24521>