

El Mercado Europeo como Catalizador Potencial de Cambios hacia la Sostenibilidad de Sistemas Ganaderos en América Latina y el Caribe



Documento Técnico para el Programa de Diálogos Agroalimentarios UE-ALC

Preparado por: Danilo A. Pezo, PhD

Consultor

Abril 2025

Tabla de Contenido

	<u>Página</u>
1. Situación Actual de la Interfase Ganadería Bovina - Ambiente en América Latina y el Caribe (ALC)	3
2. Transición de los Sistemas Tradicionales hacia una Ganadería Bovina más Sostenible en América Latina y el Caribe	4
3. Marco de Estrategias y Políticas de la Unión Europea para la Neutralidad Climática	7
4. Oportunidades y Retos del Sector Ganadero Bovino de América Latina y el Caribe para responder a la Demanda del Mercado Europeo.	10
5. Conclusiones/Recomendaciones para Impulsar la Transición hacia Sistemas Ganaderos Sostenibles en América Latina y el Caribe	13
6. Referencias	15

1. Situación Actual de la Interfase Ganadería Bovina - Ambiente en América Latina y el Caribe (ALC)

El sector ganadero mundial enfrenta una serie de desafíos interconectados, aunque puedan variar las percepciones y visiones sobre el futuro del sector en función de las regiones, países, grupos de actores dentro de cada país, así como con el rol que cada persona desempeña en las cadenas de valor ganaderas, ya sean tomadores de decisiones, académicos, investigadores, asesores técnicos, productores de diferentes niveles y sistemas de producción, procesadores, comerciantes mayoristas y minoristas, así como los consumidores.

A finales del siglo pasado, Delgado et al. (1999) propusieron el concepto “Revolución Ganadera”, el cual señalaba que la demanda global de alimentos de origen animal iba a aumentar como resultado del crecimiento poblacional y a los cambios en los hábitos alimentarios producto de la migración de la población rural a las ciudades y al aumento del poder adquisitivo de la población. Estudios recientes confirman que la demanda continúa aumentando a nivel mundial (Komarek et al., 2021), aunque con diferencias importantes entre los países en desarrollo y emergentes *versus* desarrollados, en cuanto a la percepción sobre el futuro del sector ganadero. Así, en Europa y América del Norte los esfuerzos de desarrollo ganadero se centran en la reducción de la huella ambiental y en abordar las preocupaciones sobre el bienestar animal; en cambio, si bien esas preocupaciones también se presentan en los países de ALC, los productores medianos y grandes están más enfocados en cómo responder a las oportunidades de mercado local y en algunos casos de exportación para mejorar sus ingresos, mientras los productores pequeños enfatizan el rol de los animales como activos, como reserva de riqueza para la resiliencia, como medio para garantizar la seguridad alimentaria y como elemento clave de economía circular, particularmente en los sistemas mixtos (cultivos-animales) comúnmente practicados por ellos (Baltenweck et al., 2020).

En ALC la ganadería representa el 46% del PIB regional, y más de dos tercios de los productores agrícolas en la región perciben parte de sus ingresos del sector pecuario (FAO, 2022). En el caso de la carne bovina, a nivel global ALC posee el 27.5% de los bovinos, produce el 25.2% de la carne bovina, representa el 38.5% de las exportaciones de carne, y, además presenta uno de los niveles más altos de consumo per cápita de carne bovina (Chaherli y Nash, 2013). En el 2023, el valor de las exportaciones de carne bovina de ALC fue de US\$ 5,140 millones, siendo los países del Cono Sur, Colombia y México los principales exportadores (Navarro Villa, 2025). Adicionalmente, es significativo el comercio intrarregional de carne de res, en muchos casos como parte de negocios legales, pero existe también comercio ilegal de animales vivos a través de fronteras porosas. En el caso de la leche, LAC aporta el 11% de la producción mundial (FAO, 2024), con los países de Centroamérica y el Caribe como importadores netos, mientras que Sudamérica como región pasó a ser exportador neto en 2013, con Argentina y Uruguay como los principales exportadores (FAOSTAT, 2024). Una alta proporción de los sistemas lecheros en ALC está en manos de pequeños productores, con una enorme variación en cuanto a escala, nivel de sofisticación y su contribución a la economía, por lo que la región tiene potencial para una expansión sostenible de la producción bovina leche y carne, y así capitalizar la demanda creciente de esas proteínas de origen animal (Fariña et al., 2024).

El sector ganadero en ALC ha mostrado un crecimiento rápido en los últimos años, el cual es dos veces superior al promedio mundial; pero este ha sido mayormente aplicando prácticas tradicionales de producción, con los consiguientes impactos negativos ambientales como son la deforestación (Ibrahim et

al., 2010), el agotamiento y contaminación de las fuentes de agua (Doreau et al., 2012; Li, et al., 2022), la pérdida de biodiversidad (Montagnini, 2008; FAO, 2020; Mondière et al., 2024) y el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente el metano entérico y el óxido nitroso, mayormente como producto de la descomposición de excretas (Pezo et al., 2018). Cabe anotar, sin embargo, que frecuentemente se ha exagerado la contribución de la ganadería a las emisiones totales de GEI, pues a nivel global la ganadería solo contribuye un 14.5 al 16.0% de las emisiones antropogénicas (Herrero et al., 2011). Varios de estos impactos ambientales están asociados a la degradación de pasturas, que en el caso de ALC se estima cubre un 50-80% de las áreas en uso ganadero (Días-Filho 2015), la cual se ha atribuido a la variación climática (55.5%), la mala gestión del recurso forrajero (40.1%) y a hechos fortuitos como las quemaduras accidentales (5.4%) que ocurren en los sistemas tradicionales de producción ganadera (Pereira et al., 2022).

En resumen, el crecimiento de la producción ganadera conlleva grandes desafíos, tales como la necesidad de aumentar la eficiencia de la producción y productividad; mejorar la seguridad y calidad de los productos; ser amigable con el medio ambiente; y contribuir a la conservación de la biodiversidad (IICA, 2016). Por ello, es necesario analizar los sistemas ganaderos de forma holística, considerando su totalidad y complejidad (Harrison et al., 2021), buscando asegurar la resiliencia, entendida como la capacidad de los sistemas para prepararse, adaptarse a condiciones cambiantes y recuperarse rápidamente ante las perturbaciones (Pezo et al., 2024), reducir la cuota del sector en emisiones de GEI, prevenir su crecimiento a costa de las áreas boscosas. Para este propósito hay necesidad de contar con mecanismos, estrategias y políticas que acompañen la transición de la cadena de valor de la ganadería tradicional hacia sistemas con mayores niveles de sostenibilidad económica, social y ambiental. Sin embargo, cualquier solución que se proponga, debe ajustarse al contexto en que se desarrollan los sistemas de producción ganadera, pues las prioridades pueden variar entre regiones y sistemas de producción dentro de regiones, dado que el ganado puede desempeñar funciones diferentes (Kazanski et al., 2025).

2. Transición de los Sistemas Tradicionales hacia una Ganadería Bovina más Sostenible en América Latina y el Caribe.

La ganadería bovina en ALC necesita una profunda transformación para garantizar una rápida transición hacia sistemas alimentarios sostenibles (Herrero et al., 2023), más aún en el escenario de cambio climático actual que está resultando en: disminución de la cantidad y calidad de alimentos disponibles como producto de sequías o inundaciones cada vez más frecuentes; limitaciones en el suministro de agua dulce; estrés térmico, particularmente en genotipos no adaptados de animales y cultivos de alto rendimiento; y la mayor dinámica e incidencia de enfermedades del ganado y sus vectores, entre otros factores (Thornton et al., 2009).

En el caso de los sistemas de producción ganadera basados en pasturas, que son los dominantes en ALC, es necesario promover cambios en los patrones tradicionales que contribuyen a la degradación del capital natural y social, hacia aquellos capaces de generar bienes (leche, carne, madera), reducir la vulnerabilidad al cambio climático, mantener los atributos del ecosistema prestando servicios ecosistémicos valiosos como es la reducción de la huella de carbono, disminuyendo las emisiones de GEI y/o aumentando el secuestro de carbono (Murgueitio et al., 2011). Para el logro de estos propósitos se requiere de intervenciones no solo a nivel de las unidades de producción, sino también a nivel de paisaje, país o región, y en este último caso se requiere de la intervención coordinada entre los tomadores de decisión de las instituciones

gubernamentales, la academia, la cooperación internacional, los grupos de productores y muchos otros actores en las cadenas de producción.

Se han identificado varias intervenciones para alcanzar la sostenibilidad a nivel de las unidades de producción, entre ellas se puede citar: i. Cambio de uso del suelo en zonas vulnerables; ii. Gestión racional de recursos forrajeros en sistemas pastoriles; iii. Implementación de sistemas silvopastoriles; iv. Manejo agroecológico del sistema ganadero; v. Uso eficiente del recurso hídrico; vi. Utilización de genotipos animales mejorados y resilientes al cambio climático; y vii. Manejo racional de los residuos agrícolas y excretas animales.

- i. *Cambio de uso del suelo en zonas vulnerables.* El establecimiento de sistemas de pastoreo en terrenos con pendiente mayor al 50%, con cobertura vegetal pobre y en condiciones de alta intensidad de precipitación resulta en problemas de erosión, con pérdidas de materia orgánica del suelo, y por ende menor capacidad para fijar carbono, así como en baja productividad animal (Blanco-Sepúlveda y Nieuwenhuyse, 2011; García-Ruiz et al, 2015). Bajo esas condiciones es preferible evitar el pastoreo directo, aplicar prácticas de agricultura de conservación como la labranza mínima o el no-laboreo, el uso de abonos verdes, establecimiento de barreras vivas con leñosas forrajeras y pastos de corte o aquellos de crecimiento rastrero, la eliminación de las quemas y la implementación de cualquier otra práctica que ayude a prevenir la erosión y a optimizar la captura e infiltración de agua. En muchos casos, la pérdida de productividad en áreas de pendiente erosionadas ha llevado a la ampliación de áreas de pasturas a expensas del bosque (Pezo et al, 2018).
- ii. *Gestión racional de recursos forrajeros en sistemas pastoriles.* Las intervenciones orientadas al mejoramiento de los sistemas pastoriles deben orientarse a incrementar la disponibilidad, calidad, diversidad y persistencia de la biomasa vegetal, con miras a aumentar la producción y productividad animal (Pezo et al., 2024). Para tal fin, la combinación de gramíneas, leguminosas y arvenses comestibles, adaptadas a las condiciones de sitio, van a contribuir no solo a aumentar la fotosíntesis neta del ecosistema pastura, sino también a mejorar el ciclo de nutrientes y la fertilidad del suelo, así como a conservar/recuperar la biodiversidad (Trilleras et al., 2015; Solorio et al., 2017). En este contexto, existe una diversidad de germoplasma forrajero y prácticas de manejo mejoradas que podrían utilizarse para aumentar la productividad en sistemas de pasturas bien establecidos y/o para la rehabilitación de pasturas degradadas en zonas tropicales y templadas (Peters et al., 2013; Enríquez-Quiroz et al., 2021). Sin embargo, si se usan genotipos no adaptados a las condiciones de cada sitio, se producen fallas durante la fase de establecimiento o se aplican prácticas inadecuadas de manejo del pastoreo, reaparecerán los problemas de degradación de las pasturas (Días-Filho, 2007; Pezo et al., 2018, Descalzi et al., 2019)
- iii. *Implementación de sistemas silvopastoriles.* Las opciones silvopastoriles están tomando cada vez más relevancia en la transición de sistemas ganaderos tradicionales a opciones más sostenibles, tanto en zonas tropicales (Pezo et al, 2018) como templadas (Peri et al, 2016) de ALC, no solo porque contribuyen a aumentar la productividad ganadera, los ingresos y la diversificación de productos, sino porque además ayudan a mejorar la resiliencia al cambio climático, gracias a las condiciones micro climáticas que los árboles y arbustos proporcionan a los animales y los pastos; además de sus efectos en la reducción de las emisiones de GEI y el aumento de la captura de

carbono en los sistemas radiculares de pastos y leñosas, así como otros servicios ecosistémicos, tales como la conservación del agua, el suelo y la biodiversidad (Ibrahim et al., 2009). Adicionalmente, se ha demostrado que estos sistemas no solo constituyen una opción para evitar la deforestación, sino también para promover la reforestación en fincas ganaderas (Pezo et al, 2018).

- iv. *Manejo agroecológico del sistema ganadero.* La aplicación de prácticas basadas en principios agroecológicos, como la rotación de cultivos, el uso de cultivos de cobertura, el control mecánico y manual de malezas y el reciclaje del estiércol, ayudan a reducir la erosión del suelo y las plagas, y en general permiten evitar o reducir el uso de fertilizantes químicos y pesticidas, con la consiguiente reducción de los costos asociados, pero además permite prevenir eventuales riesgos de intoxicación en los consumidores (Nahed-Toral et al, 2024). Esto, junto con la sustitución de fertilizantes nitrogenados inorgánicos, por el uso de leguminosas asociadas o la aplicación de estiércol, reduce el consumo de energía fósil en los sistemas de producción, y los posibles impactos de las emisiones de óxido nitroso resultantes del uso de altas dosis de nitrógeno inorgánico (González y Camacho, 2018).
- v. *Uso eficiente del recurso hídrico.* A nivel global, la ganadería contribuye en promedio un tercio de la huella hídrica atribuida al sector agropecuario (Mekonnen y Hoekstra, 2012), estimándose que por cada kilo de leche y carne bovina se requieren 1 y 16 m³ de agua, respectivamente (Ríos et al., 2013). Sin embargo, la magnitud de la huella hídrica tiende a disminuir con la intensificación de los sistemas ganaderos, especialmente si se logra incrementar la eficiencia de conversión alimenticia, usando cultivos forrajeros menos demandantes en agua, aplicando sistemas de alimentación más eficientes, mejorando el potencial productivo de los animales y haciendo un uso más racional del recurso hídrico en la producción de forrajes y en la provisión de agua de bebida para los animales (Ibidhi y Ben Salem, 2020).
- vi. *Utilización de genotipos animales mejorados y resilientes al cambio climático.* Los programas de mejoramiento animal por varias décadas se concentraron en mejorar los atributos de producción (p.e. rendimiento en leche, ganancia de peso), los que eventualmente se correlacionan positivamente con la reducción de emisiones, pero negativamente con la capacidad de adaptación a las condiciones extremas que cada vez son más frecuentes en el contexto del cambio climático; por ello se hace necesario ahora prestar además atención a los atributos relacionados con adaptación (de Haas et al, 2017). Ante estos nuevos escenarios, toman mayor relevancia los conceptos de interacción genotipo-ambiente y el cómo aplicarlos en las estrategias de mejoramiento animal para incrementar la resiliencia de los sistemas de producción animal ante el cambio climático. Strandén et al. (2022) han sugerido que los avances en los métodos de selección genómica abren el camino para mayores avances en la identificación y producción de progenies más resilientes a las condiciones ambientales asociadas al cambio climático, pero hay aún un largo camino por recorrer, como es la recuperación de genotipos locales que poseen atributos de adaptación, los cuales fueron descuidados en los programas de mejoramiento previos que enfatizaron atributos de producción.
- vii. *Manejo racional de los residuos agrícolas y excretas animales.* Los sistemas mixtos cultivos-animales aportan el 50% de los alimentos producidos a nivel global (Herrero et al, 2013). Con frecuencia estos sistemas se han relacionado con la producción tradicional a escala familiar; sin

embargo, en años recientes ha habido expansión de tierras cultivables por ejemplo para la producción de soya en fincas ganaderas, a expensas de áreas de pastoreo, por lo que los residuos de cultivos se están convirtiendo en un componente cada vez más importante para la alimentación del ganado. Sin embargo, esta práctica tiene implicaciones para la sostenibilidad a largo plazo de dichos sistemas, ya que la falta de retorno de biomasa a los suelos afecta su calidad y capacidad para sustentar la productividad a largo plazo (Duncan et al, 2016. Esto, acompañado de la reducción de las áreas de pastoreo, puede crear presión adicional sobre las áreas de bosque, a menos que se implementen estrategias de intensificación orientadas a la mejora de la salud del suelo. Una opción en ese contexto es la utilización del estiércol y otros residuos para la producción de biogas, y los efluentes retronados como fertilizantes. Esta estrategia trae además una contribución adicional al ambiente al reducir el uso de energía fósil en los sistemas ganaderos (Casasola-Coto y Villanueva, 2015), y a la economía del sistema por la disminución en costos aplicando estrategias de economía circular (Fusi y Pirlo, 2023).

3. Marco de Estrategias y Políticas de la Unión Europea para la Neutralidad Climática.

En el 2013, la Unión Europea (UE) reconoció que durante la década 2002-2011, la temperatura de la superficie terrestre europea había aumentado en promedio 1.3 °C con respecto a la etapa preindustrial, el cual superó incluso a la media mundial. Esto vino acompañado con aumentos en fenómenos meteorológicos extremos, como olas de calor, incendios forestales y sequías más frecuentes en el sur y centro de Europa; así mismo se preveían precipitaciones e inundaciones más intensas en el norte y noreste de Europa, con un mayor riesgo de inundaciones y erosión costera; todo esto debería resultar en pérdidas económicas, problemas de salud pública y muertes. Con base en ello se aprobó la Estrategia de Adaptación de la UE para conseguir una Europa más resiliente al cambio climático, la misma que implicaba mejorar la preparación y la capacidad de respuesta ante los impactos del cambio climático a nivel local, regional, nacional y de la UE, desarrollando un enfoque coherente y coordinado (European Union, 2013).

En el 2021, la Comisión Europea adoptó una nueva Estrategia sobre Adaptación al Cambio Climático (European Union, 2024a), la cual enfatizó en prepararse para lograr la resiliencia climática para el 2050. Quizás el cambio más importante respecto a la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del 2013 fue ampliar el enfoque de la comprensión del problema al desarrollo de soluciones, y de la planificación a la implementación. Además, la nueva estrategia buscaba construir una sociedad resiliente al clima, mejorando el conocimiento sobre los impactos climáticos y las soluciones de adaptación; intensificando la planificación de la adaptación y las evaluaciones de riesgos climáticos; acelerando las acciones con miras al fortalecimiento de la resiliencia climática a nivel mundial.

En concordancia con la estrategia de Adaptación al Cambio Climático descrita, han surgido otras iniciativas de la UE complementarias como son: el “Pacto Verde Europeo”, la estrategia “De la Granja a la Mesa”, el Reglamento sobre “Cadenas de Suministro Libres de Deforestación y Degradación Forestal”, la “Estrategia de Reducción de Emisiones de Metano”, la “Estrategia de Biodiversidad 2030”, la “Estrategia de Igualdad de Género 2020-2025”. Aunque estos no se analizarán a profundidad, se hará referencia a algunos de los aspectos más relevantes de dichas iniciativas, que eventualmente pueden incidir en la sostenibilidad de los sistemas ganaderos de América Latina y el Caribe.

- i. *Pacto Verde Europeo*. El Pacto Verde Europeo establecido en 2019, consiste en un paquete de iniciativas políticas que sitúan a la UE en el camino hacia una transición ecológica, con el objetivo último de alcanzar la neutralidad climática en el 2050. El Pacto Verde es la base para la transformación de la UE en una sociedad equitativa y próspera con una economía moderna y competitiva, que se constituya en la primera zona climáticamente neutra del mundo, reduciendo la contaminación y restableciendo un sano equilibrio en la naturaleza y los ecosistemas (European Union, 2024b). El Pacto Verde del Clima no solo busca que la UE sea la primera zona climáticamente neutra del mundo, reduciendo la contaminación y restableciendo un equilibrio sano en la naturaleza y los ecosistemas; sino que, además, se apliquen los principios de economía circular, en la que los productos se reutilizan, se reparan y se reciclan, reduciendo así los residuos y preservando los recursos. Esta se asocia también a una industria más limpia, más sostenible y eficiente desde el punto de vista energético; capaz de restaurar la naturaleza y trabajar hacia una contaminación cero; igualmente una agricultura en que se apliquen prácticas más ecológicas para proteger el medio ambiente y producir al mismo tiempo alimentos saludables y asequibles; y que ayuden a asegurar la justicia y la equidad climáticas.
- ii. *De la Granja a la Mesa*. Esta es una de las iniciativas clave en el marco del Pacto Verde Europeo, la cual buscaba hacer evolucionar el sistema alimentario de la UE hacia un modelo sostenible, que contribuya al logro de la neutralidad climática en el 2050. La estrategia planteaba que el 25% de las tierras agrícolas de la UE se deberían gestionar en sistemas agroecológicos antes del 2030, reduciendo el uso de plaguicidas y fertilizantes y la venta de antimicrobianos, disminuyendo la pérdida y el desperdicio de alimentos, promoviendo el consumo de alimentos y dietas saludables más sostenibles, y mejorando el bienestar de los animales (Comisión Europea, 2022).
- iii. *Cadenas de Suministro Libres de Deforestación y Degradación Forestal*. En junio del 2023 entró en vigor el Reglamento de la UE sobre Productos Libres de Deforestación, el cual reconoce que la producción de productos básicos como ganado, madera, cacao, soya, aceite de palma, café, caucho y algunos de sus productos derivados, como cuero, chocolate, neumáticos o muebles, son la principal causa de la expansión de las tierras agrícolas a expensas de las áreas de bosque (European Union, 2024c). Esta iniciativa buscaba apoyar a los países socios en la transición hacia cadenas de valor agrícolas sostenibles, libres de deforestación y legales, mediante la oferta de incentivos de mercado para los productores y países que comprueben que sus productos son libres de deforestación y degradación ambiental. La implementación de esta iniciativa está en fase de transición; su aplicación plena para las empresas grandes y medianas está prevista para el 30 de diciembre de 2025, y para las micro y pequeñas empresas el 30 de junio de 2026.
- iv. *Estrategia de Reducción de Emisiones de Metano*. La reducción de las emisiones de metano, en particular en los sectores de la energía, la agricultura y los residuos, es parte del compromiso de la UE para alcanzar la neutralidad climática en el 2050, tal como ha sido establecido en el Pacto Verde del Clima, con una meta de reducción del 35-37% de las emisiones para el 2030, en comparación con los niveles del 2005, y seguir esa tendencia en los siguientes años (European Union, 2020b). La estrategia también propone que, si bien la UE contribuye solo al 5 % de las emisiones globales de metano, puede aprovechar su posición como el mayor importador mundial de combustibles fósiles y un actor clave en el sector agrícola para apoyar acciones similares de sus socios globales, para así contribuir a las metas del Acuerdo de París en materia de neutralidad climática, así como a la reducción de la contaminación atmosférica. Bajo esta estrategia, la Comisión Europea es responsable de supervisar los avances en la reducción de las emisiones de metano en los inventarios

de gases de efecto invernadero de la UE, mientras que los informes presentados en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) supervisarán los avances a nivel internacional.

- v. *Estrategia de Biodiversidad 2030*. La protección y restauración de la biodiversidad es otra acción para alcanzar las metas del Pacto Verde del Clima, y esa es la base de la Estrategia de Biodiversidad 2030 (European Union, 2020a), la cual pretende garantizar que la biodiversidad europea se recupere para el año 2030, en beneficio de las personas, el planeta, el clima y la economía de sus países miembros, en consonancia con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los objetivos del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. La ambición principal de la estrategia es garantizar que todos los ecosistemas del mundo estén restaurados, sean resilientes y estén adecuadamente protegidos en el 2050. Las acciones propuestas para la restauración de la biodiversidad se basan en las denominadas soluciones basadas en naturaleza, entre las que se incluyen: a) aplicación de enfoques agroecológicos en los sistemas productivos; b) restauración de la salud del suelo; c) recuperación de la cobertura arbórea; d) restauración de los ecosistemas marinos y de agua dulce; e) el incremento de la cobertura vegetal en áreas urbanas y peri-urbanas; f) reducción de la contaminación; y g) el control del ingreso de especies exóticas invasoras. También se estipula que estas intervenciones no se limitarán a los países miembros, sino que formarán parte de los acuerdos de comercio con otros países.
- vi. *Estrategia de Igualdad de Género 2020-2025*. Esta estrategia está diseñada para responder al Objetivo de Desarrollo Sostenible 5 (ODS-5) de igualdad de género, a la igualdad de género como prioridad transversal de todos los ODS y al compromiso de la UE con la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (European Union, 2022). La estrategia de igualdad de género de la Unión Europea (UE) busca lograr una sociedad con igualdad de oportunidades independientemente del género, libre de violencia de género, discriminación sexual y desigualdad estructural entre hombres y mujeres. Para su implementación, se propone un enfoque dual, que incluye: medidas específicas para lograr la igualdad de género; y la integración de la perspectiva de género en todas las políticas e iniciativas importantes de la UE. Además, establece mecanismos específicos en la política comercial para los proveedores cumplan los derechos laborales y humanos de las mujeres, no solo en los países miembros, sino también en aquellos que comercian con los países de la UE (European Parliament, 2024).

Adicionalmente, a las políticas y estrategias propias de la UE, hay iniciativas específicas a nivel global que competen al sector ganadero latinoamericano, en las cuales varios de los países latinoamericanos y de la UE tienen participación. Dentro de estas destacan: a) la Agenda Global para la Ganadería Sostenible (GASL), iniciativa liderada por FAO y creada en el año 2011, como una asociación de múltiples actores comprometidos con el desarrollo ganadero sostenible desde una perspectiva social, económica y ambiental (Global Agenda for Sustainable Livestock, 2022); b) la Mesa Redonda Global para la Carne Sostenible (GRSB, 2018), una plataforma estratégica donde las principales partes interesadas de la industria de la carne de vacuno, organizaciones ambientales, minoristas y otros interesados directos en la industria de la carne bovina se reúnen para impulsar la mejora continua de la sostenibilidad de la cadena de valor cárnica mediante el intercambio de conocimientos, el liderazgo, la ciencia, con la participación y colaboración de

múltiples partes interesadas.; c) La Alianza Mundial de Investigación sobre Gases de Efecto Invernadero Agrícolas (GRA), reúne a los países miembros para profundizar y ampliar las iniciativas de investigación sobre mitigación en los subsectores agrícolas del arroz inundado, la agricultura y la ganadería, y coordinar actividades transversales en estas áreas, incluyendo la promoción de sinergias entre las iniciativas de adaptación y mitigación, con miras a encontrar formas de producir más alimentos sin aumentar las emisiones de GEI (GRA, 2025); y d) el Centro Global de Metano, constituido en el año 2021, cuya visión es colaborar con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales para desarrollar e implementar estrategias que catalicen reducciones sistémicas rápidas de las emisiones de metano en los sectores de la energía, la agricultura y los residuos (Global Methane Hub, 2025).

4. Oportunidades y Retos del Sector Ganadero Bovino de América Latina y el Caribe para responder a la Demanda del Mercado Europeo.

La ganadería bovina en América Latina y el Caribe es bastante diversa en respuesta a las diferentes condiciones agroecológicas propias de la región, con contrastes debidos a las diferencias en latitud, altitud y los climas que caracterizan regiones contrastantes como áreas desérticas en el norte de México y la Costa Pacífica de Suramérica, las condiciones subhúmedas tropicales en Mesoamérica, el Caribe y partes de América del Sur, los páramos de la zona Andina, , las condiciones templadas en las alturas intermedias los países en todos los países a lo largo del continente americano y en el planicies del Cono Sur , y el trópico húmedo Amazónico y de la Vertiente Caribe de Mesoamérica. Todo esto resulta en diferencias importantes en los biotipos bovinos; la base forrajera predominante; la orientación productiva; los indicadores productivos; las oportunidades para exportación de bovinos en pie y productos animales; el desarrollo de la trazabilidad (grupal e individual); y la presencia de normas, protocolos, marcas, y certificaciones para los mercados locales y de exportación. Así mismo, hay variabilidad entre los países en cuanto a la cobertura de investigación para el desarrollo y la transferencia, lo cual incide sobre el nivel de desarrollo de las cadenas bovinas (Muñoz y Gauna, 2024).

Cuando se analiza el potencial de la UE como importador de carne y leche bovina, es marcada la diferencia a favor de la carne, en particular en el caso del Mercosur que suministra el 73 % de las importaciones totales de carne de vacuno de la UE, pero el valor de dichas importaciones no ha experimentado cambios sustanciales desde el 2012, manteniéndose en alrededor de 1,300 millones de euros, debido a la limitación de la cuota; sin embargo, hay posibilidad de algunos incrementos graduales en los próximos años (European Parliament, 2022). Cabe anotar que las exportaciones a la UE representan casi el 17 % del valor de las exportaciones de carne de vacuno del Mercosur. En el caso de la leche, las importaciones desde América Latina son muy bajas, con contribuciones mínimas de Argentina, Colombia, Ecuador y Brasil (World Integrated Trade Solutions, 2024).

Aun cuando la exportación de carne y leche de América Latina y el Caribe a los países de la UE sea limitada, es importante promover los cambios en los sistemas de producción y en las cadenas de valor pecuarias para ajustarse a las normas y reglamentaciones de la UE descritas en la Sección 3 de este informe, pues su aplicación beneficiará a la región, ya sea desde el punto comercial si se abren ventanas de oportunidad de mercado en la UE u otros países importadores, o a través de mejoras en el bienestar de la población consumidora a nivel local. En ese sentido debe promoverse la sostenibilidad de los sistemas alimentarios relacionados con la actividad ganadera, entendida como la producción ética y económicamente viable de

alimentos saludables, de manera que se preserven los ecosistemas naturales y los servicios que ellos prestan actualmente o van a prestar a las generaciones futuras (Muñoz y Gauna, 2024). Para tal fin se requiere el aumento de la productividad animal, la reducción de emisiones de GEI, la disminución de la huella hídrica, la conservación de la biodiversidad, atendiendo el bienestar animal (FAO, 2022) y la valoración de la perspectiva de género en los sistemas productivos (Maroto y González-Giraldi, 2024).

Son varios los retos para conseguir el acceso de productos de origen animal de América Latina y el Caribe al mercado de la UE, pero los aspectos claves tienen que ver con comprobar que las cadenas de producción proveedoras cumplen con los requisitos estipulados por las regulaciones ambientales y de carácter social estipuladas en iniciativas de la UE tales como el Pacto Verde Europeo, De la Granja a la Mesa, Cadenas de Suministro Libres de Deforestación y Degradación Forestal, Estrategia de Reducción de Emisiones de Metano, Estrategia de Biodiversidad 2030 y Estrategia de Igualdad de Género 2020-2025, entre otras. Todas ellas proponen mecanismos de control que aseguren su cumplimiento para el lograr acceso a los mercados de la UE.

A manera de ejemplo, el Reglamento sobre Productos Libres de Deforestación (EUDR) estipula que cualquier operador o comerciante que pretenda ingresar al mercado de la UE los productos básicos como ganado, madera, cacao, soja, aceite de palma, café, caucho y algunos de sus productos derivados, como cuero, chocolate, neumáticos o muebles, o los exporte desde él, debe implementar protocolos de debida diligencia para demostrar que los productos no proceden de tierras recientemente deforestadas o en las que se presenta degradación forestal (European Commission, 2021). Para este fin la UE ha establecido el Observatorio sobre Deforestación y Degradación Forestal, el cual proporciona mapas y conjuntos de datos públicos sobre los cambios en la cubierta forestal mundial y sus factores asociados, usando herramientas de monitoreo existentes como Copernicus y otras fuentes de sistemas de información públicas o privadas (European Union, 2024c).

Algunos desafíos asociados al proceso de debida diligencia en cuanto a la producción libre de deforestación se asocian con el acceso a la información requerida y los costos asociados para la certificación, particularmente en el caso de productores pequeños y medianos, ya que se requiere la georeferenciación obligatoria de polígonos de más de cuatro hectáreas. Así mismo, resulta difícil el mapear la deforestación ilegal propiedad por propiedad; más aún por la inseguridad jurídica provocada por la falta de regularización de las tierras, lo cual debilita a los productores y dificulta el cumplimiento de los procesos de diligencia debida (AL-INVEST Verde, 2024). También hay limitaciones de escala en las plataformas internacionales sobre cambios de uso del suelo usadas actualmente para el monitoreo ambiental, como es caso del Global Forest Watch (GFW). Esta trabaja bien con cobertura forestal de más del 60%, lo cual no ocurre en muchas zonas ganaderas de LAC, o por cambios en el área foliar en bosques con especies caducifolias. En consecuencia, estas plataformas no eximen a los países de un desarrollo de sistemas y protocolos propios, adaptados a la realidad de sus bosques, por lo que es necesaria una intervención humana intensa de monitoreo para refinar, verificar y validar las alertas, para responder efectivamente a los requerimientos el Reglamento de la EU sobre Productos Libres de Deforestación (Gautreau, 2024).

En lo que respecta al ganado, la trazabilidad individual de los animales desde su nacimiento hasta el momento del sacrificio es un reto importante; sin embargo, en la mayoría de los países de ALC la trazabilidad está fuertemente sesgada a propósitos sanitarios y de inocuidad, siguiendo lineamientos del

Codex Alimentarius y de la Organización Mundial de Salud Animal, antes OIE (Díaz et al, 2013). La rastreabilidad animal es una herramienta para mejorar la eficacia de los sistemas de sanidad agropecuaria y de inocuidad de alimentos, a fin de contribuir con la protección del consumidor y facilitar el comercio. Además, esta funciona como un promotor de la transparencia de la cadena y genera respuestas rápidas a problemas adversos, mejorando la gestión global del riesgo y la resiliencia de la cadena, lo que permite la promoción de normas y buenas prácticas ganaderas (AL-INVEST Verde, 2024).

Implementar un sistema eficiente y confiable de trazabilidad animal requiere de la existencia de un marco jurídico de apoyo, una clara interpretación de los requerimientos de la normativa a nivel local y en los países compradores, asegurar la existencia de capacidades institucionales, humanas y financieras para facilitar su establecimiento, así como la coordinación entre las instituciones involucradas en las cadenas agroalimentarias. En muchos países falta mejorar los sistemas de identificación, localización y registro animal, y contar con un sistema de gestión eficiente de la información que permita la recopilación, transferencia, actualización, procesamiento, análisis, retroalimentación y divulgación de la información colectada (Díaz et al, 2013). Esta última es una limitante importante en muchas áreas rurales de ALC (AL-INVEST Verde, 2024).

Es también importante conseguir la participación del sector productivo, tanto en los debates sobre trazabilidad animal como en el uso efectivo de las tecnologías de control de rebaños. Desgraciadamente, la participación de los ganaderos en los foros sobre transparencia sigue siendo limitada, lo que repercute en el menor uso de las herramientas de trazabilidad en sus fincas (Froelich et al, 2022). Sin embargo, para facilitar el acceso de los productos animales al mercado de la UE bajo el Reglamento sobre Productos Libres de Deforestación, lo importante es ampliar la visión de trazabilidad más allá de los aspectos tradicionales de sanidad y bienestar animal de las fincas ganaderas, incorporando la dimensión ambiental en los procesos de trazabilidad (AL-INVEST Verde, 2024).

Un aspecto adicional para considerar es cómo otras iniciativas a nivel nacional, regional o global pueden contribuir a modificar los sistemas de producción ganadera en los países de ALC, y así ayudar a responder las demandas de la UE para reducir las emisiones de GEI, preservar la biodiversidad y promover la igualdad de género en el sector ganadero. A manera de ejemplo tomemos el caso del NAMA Ganadería de Costa Rica, pero también hay iniciativas similares en Colombia, El Salvador, Honduras y acciones incipientes en México y Guatemala. Igualmente, la iniciativa de Pago por Servicios Ambientales en Fincas Ganaderas desarrollada en Costa Rica, Colombia y Nicaragua, por el CATIE con apoyo del Banco Mundial; así como los Incentivos Forestales para la reforestación a través de plantaciones o de regeneración de bosques secundarios aplicados por el Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica han tenido impactos importantes en la recuperación de la cobertura arbórea, sin efectos negativos sobre la producción ganadera, sino por el contrario, se incrementó la productividad animal en las fincas cubiertas por dichas iniciativas y a nivel nacional, trayendo además co-beneficios como es la recuperación de la biodiversidad, y la rehabilitación de suelos degradados y de recursos hídricos, entre otros (Pezo et al., 2018).

La NAMA (Acciones de Mitigación Apropriadas en el Contexto del Cambio Climático) para el sector ganadero de Costa Rica, fue lanzada a fines del 2015, y es ahora la piedra angular de la estrategia de desarrollo bajo en carbono de Costa Rica para el sector ganadero, y un mecanismo para reducir sus aportes a las emisiones totales a nivel de país. La NAMA Ganadería de Costa Rica tiene como objetivo reducir significativamente las emisiones de CO₂ y promover el secuestro de carbono en los próximos 15 años; a través de un proceso transformador del sector ganadero que cubrirá el 70% del hato ganadero y el 60% del

área cubierta por la ganadería a nivel nacional (Chacón et al., 2015). El NAMA opera como alianza público-privada que incluye a los Ministerios de Agricultura y Ganadería (MAG) y de Medio Ambiente y Energía (MINAE), las universidades nacionales, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), gremios de productores (CORFOGA, CNPL, las cámaras sectoriales nacionales de productores de carne y leche, respectivamente), así como instituciones internacionales de investigación (CATIE, CIAT, ICRAF). Uno de los requisitos de las NAMAs es generar evidencia sobre los impactos de las prácticas implementadas sobre las emisiones de GEI a través de mecanismos establecidos de monitoreo, reporte y verificación (MRV) a nivel de las fincas participantes, las cuales podrían reportarse a organismos de la UE que monitorean el cumplimiento de las metas de emisión en los proveedores.

Un enfoque similar puede aplicarse para la evaluación del impacto de la actividad ganadera sobre la biodiversidad, como producto de la conversión del hábitat, la demanda de recursos, los cambios en la calidad del agua y la ecotoxicidad, la propagación de especies exóticas invasoras y la sobreexplotación, entre otros (McClellan et al, 2023). Recientemente, FAO-LEAP (2015) ha propuesto un conjunto de metodologías para la evaluación del impacto de la actividad ganadera sobre la biodiversidad, la misma que puede ser complementada por la herramienta computacional B-INTACT (FAO, 2021), aplicada en diferentes sistemas de producción ganadera, para responder a los requerimientos de la Estrategia de Biodiversidad 2030 de la EU.

En el caso de la Equidad de Género hay un largo camino por recorrer para que el sector ganadero interesado en exportar sus productos a la UE responda a los requerimientos de la Estrategia de Igualdad de Género de la UE (European Parliament, 2024). A nivel mundial ha habido ciertos avances en la disminución de la brecha de género y algunos países se han acercado a la igualdad, aunque en la mayoría de los casos estos progresos aún son escasos, y esto no es exclusivo del sector ganadero, pero quizás sea más evidente en la producción bovina que en otras actividades agropecuarias. Algunos aspectos destacados en un estudio desarrollado en Uruguay (Maroto y González-Gilardi, 2024), pero que también aplican a otros países de América Latina y el Caribe son: a) La inexistencia de políticas comerciales específicas para los productos y servicios de las mujeres rurales, del agro y de la pesca; b) La generación y transferencia de conocimiento es mayoritariamente ciega al género; c) Los aportes de las mujeres al medio rural y al agro no son visibles ni ocupan un lugar simbólico central en la mayoría de las políticas agropecuarias; d) Las instituciones agropecuarias no incorporan la perspectiva de género en su planificación y organización; y e) Hay ausencia de sensibilización en género en las instituciones y en el sector privado, lo cual tiende a redundar en reforzar estereotipos y segregaciones de género en el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas.

5. Conclusiones/Recomendaciones para Impulsar la Transición hacia Sistemas Ganaderos Sostenibles en América Latina y el Caribe.

- i. La demanda por productos de origen animal a nivel global ha crecido significativamente en los últimos 50 años, en especial en los países emergentes y en desarrollo, pero eso ha traído mayores amenazas a la base de recursos naturales por la aplicación de sistemas tradicionales extensivos que contribuyen a la degradación del capital natural y social. Por su parte, en los países desarrollados ha habido un estancamiento e incluso disminución de la demanda, pero buscando productos animales más sanos y amigables con el ambiente.

- ii. Es urgente promover la intensificación sostenible de la ganadería hacia sistemas más eficientes de producción ganadera, con mayor productividad y resiliencia ante condiciones cambiantes, que sean capaces de recuperarse rápidamente ante las perturbaciones propias del cambio climático, que emitan menos emisiones de GEI y que no amenacen los bosques. Cualquier solución que se proponga debe ajustarse al contexto en que se desarrollan los sistemas de producción ganadera, pues las características y prioridades de estos varían entre y dentro de regiones, dada la variabilidad de condiciones agroecológicas y de funciones de los animales en los diferentes sistemas de producción.
- iii. Para alcanzar la sostenibilidad en los sistemas ganaderos de ALC se ha propuesto varias intervenciones tecnológicas como producto de los esfuerzos de investigación y desarrollo, entre ellas:
 - a) Cambio de uso del suelo en zonas vulnerables;
 - b) Gestión racional de recursos forrajeros en sistemas pastoriles;
 - c) Implementación de sistemas silvopastoriles;
 - d) Manejo agroecológico del sistema ganadero;
 - e) Uso eficiente del recurso hídrico;
 - f) Utilización de genotipos animales mejorados y resilientes al cambio climático; y
 - g) Manejo racional de los residuos agrícolas y excretas animales.
- iv. Desde el 2021 la Comisión Europea ha adoptado una nueva Estrategia sobre Adaptación al Cambio Climático con miras a lograr la resiliencia climática antes del 2050, la cual enfatiza en la comprensión del problema, el desarrollo de soluciones, y la planificación de su implementación. En concordancia con esta, han surgido otras iniciativas complementarias como son: el “Pacto Verde Europeo”, la estrategia “De la Granja a la Mesa”, el Reglamento sobre “Cadenas de Suministro Libres de Deforestación y Degradación Forestal”, la “Estrategia de Reducción de Emisiones de Metano”, la “Estrategia de Biodiversidad 2030”, y la “Estrategia de Igualdad de Género 2020-2025”, entre otras.
- v. Adicionalmente, a las políticas y estrategias propias de la UE, hay iniciativas específicas a nivel global, en las cuales varios de los países latinoamericanos y de la UE tienen participación. Dentro de estas destacan: a) la Agenda Global para la Ganadería Sostenible (GASL), b) la Mesa Redonda Global para la Carne Sostenible, c) La Alianza Mundial de Investigación sobre Gases de Efecto Invernadero Agrícolas (GRA), y d) el Centro Global de Metano; todas ellas están orientadas al logro de la sostenibilidad de sistemas ganaderos.
- vi. Las políticas relacionadas con el mercado que son el centro de este informe son importantes catalizadoras del cambio tecnológico hacia la sostenibilidad de los sistemas ganaderos, pero no son las únicas habilitadoras de dichos cambios. Conviene analizar el impacto de otras intervenciones a nivel global, regional o nacional, que han contribuido a la recuperación de áreas de bosque, la rehabilitación de paisajes degradados dominados por la ganadería, al incremento de la productividad ganadera y la calidad de sus productos, como los NAMAs, Incentivos Forestales, Créditos Verdes, Procesos de Innovación a través de la Experimentación y Aprendizaje Participativo, entre otros.
- vii. Aunque al momento no son tan grandes los volúmenes de productos pecuarios de ALC que ingresan al mercado europeo -más en el caso de carne y cueros que de leche-, hay posibilidad que estos se incrementen en los próximos años, pero para lograr el ingreso los productos animales importados deberán demostrar el cumplimiento de las regulaciones de las iniciativas europeas de producción social y ambientalmente sostenibles estipuladas para la producción en la UE.
- viii. En ALC hay retos importantes en el desarrollo de tecnologías que permitan evidenciar el cumplimiento de los procesos de debida diligencia requeridos para el ingreso de productos animales a la UE, como son la producción ganadera libre de deforestación, la trazabilidad individual de los animales y sus productos destinados al mercado europeo, respecto a los aspectos de salud y bienestar animal, los principios de trato justo y de equidad de género, entre otros. En ese sentido, hay países con mayor nivel de desarrollo que otros en cuanto a tecnologías de información requeridas para la

trazabilidad, pero también diferencias importantes en el acceso a dichas tecnologías entre diferentes grupos de productores dentro de un mismo país.

- ix. En los países de ALC hay urgencia para el desarrollo de capacidades individuales e institucionales para que los productores ganaderos puedan acceder a los mercados de la UE, evidenciando el cumplimiento de los requisitos establecidos en las iniciativas cubiertas por el Pacto Verde Europeo; sin embargo, hay países con mayor avance sobre esos temas, los cuales pueden o deben compartir sus aprendizajes con otros.
- x. Es importante promover el compartir experiencias con otras cadenas de valor que enfrentan retos similares de mejora de la sostenibilidad para acceder los mercados europeos, bajo las iniciativas de Suministro de Productos Libres de Deforestación y Degradación Forestal, como es el caso de las cadenas de café, cacao, soya, aceite de palma, caucho, madera y algunos de sus productos derivados, como cuero, chocolate, neumáticos o muebles.

6. Referencias

AL-INVEST Verde. (2024). Diálogos sobre sostenibilidad y trazabilidad de las cadenas de valor de la carne de vacuno y el cuero. Consultado el 25 de marzo del 2025. <https://alinvest-verde.eu/wp-content/uploads/2025/01/DIALOGOS-SOBRE-CARNE-Y-CUERO-BRASIL-CIERRE-ESP.pdf>.

Baltenweck, I., Enahoro, D., Frija, A. y Tarawali S. 2020. Why is production of animal source foods important for economic development in Africa and Asia? *Animal Frontiers*, 10(4), 22-29. <https://doi.org/10.1093/af/vfaa036>.

Blanco-Sepúlveda, R.; Nieuwenhuyse, A. (2011). Influence of topographic and edaphic factors on vulnerability to soil degradation due to cattle grazing in humid tropical mountains in northern Honduras. *CATENA* 86:130-137. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2011.03.007>.

Casasola-Coto, F. y Villanueva, C. (2015). Buenas prácticas para la mitigación al cambio climático de los sistemas de producción de leche en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 128 p. (Serie técnica. Informe técnico / CATIE, no. 129). <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/8331>.

Chacón, M., Segura, J., Jenkins, A., Fallas, M., Obando, D., Villanueva, C., Chacón, A., Abarca, S., Ordoñez, J.C., Rozel-Farnworth, C., Arango, J. y Rosenstock, T.S. (2015). Next steps of the Livestock NAMA in Costa Rica: Synthesis of stakeholder consultations and rapid assessment of their current status. Info Note CGIAR-CCAFS. Nairobi, Kenya. 4 p. <https://cgspace.cgiar.org/rest/bitstreams/91287/retrieve>.

Chaherli, N., Nash, J. (2013). Agricultural exports from Latin America and the Caribbean: Harnessing trade to feed the world and promote development. World Bank-LAC No. 78613. World Bank, Washington DC, USA. 174 p.

Comisión Europea (2022). La estrategia europea De la Granja a la mesa (From Farm to Fork): ¿cómo conseguir un sistema alimentario sostenible? Recuperado el 23 de marzo de 2025. https://spain.representation.ec.europa.eu/noticias-eventos/noticias-0/la-estrategia-europea-de-la-granja-la-mesa-farm-fork-como-conseguir-un-sistema-alimentario-2022-07-28_es.

de Haas, Y., Pszczola, M., Soyeurt, H., Wall, E. y Lassen, J. (2017). Invited review: Phenotypes to genetically reduce greenhouse gas emissions in dairying. *Journal of Dairy Science*, 100, pp. 855-870. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11246>.

Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui S. y Courbois C. (1999). *Livestock to 2020: The next food revolution*. IFPRI. Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 28. IFPRI, Washington DC, USA. ISBN 0- 89629-632-6.

Descalzi, C.A., López, I.F., Kemp, P.D., Dörner, J. y Ordóñez, I. (2019). Pasture restoration improvement methods for temperate degraded pastures and consequences of the climatic seasonality on soil–pasture complex. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 206, 1, 130-147. <https://doi.org/10.1111/jac.12368>.

Días-Filho, M.B. 2015. *Degradação de pastagens: Processos, causas e estratégias de recuperação*. 4a. Ed. EMBRAPA Amazonia Oriental, Belem, Brasil. 190 p.

Díaz, A., Calvo, B. y Trelles, S. (2013). *La rastreabilidad del ganado bovino: la experiencia de Costa Rica: una decisión estratégica y sostenible*. IICA, San José, Costa Rica. 59 p. ISBN: 978-92-9248-440-8.

Doreau, M., Corson, M.S. y Wiedemann, S.G. (2012). Water use by livestock: A global perspective for a regional issue? *Animal Frontiers*, 2(2), 9–16. <https://doi.org/10.2527/af.2012-0036>.

Duncan, A.J., Bachewe, F., Mekonnen, K., Valbuena, D., Rachier, G., Lule, D., Bahta, M. y Erenstein, O. (2016). Crop residue allocation to livestock feed, soil improvement and other uses along a productivity gradient in Eastern Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 228, 101-110. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.05.011>.

European Commission. (2021). Proposal for a regulation on deforestation-free products. Recuperado el 2 de abril del 2025. https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-deforestation-free-products_en.

European Parliament. (2022). European Union beef sector Main features, challenges and prospects. Recuperado el 2 de abril del 2025. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2022\)733676](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)733676).

European Parliament. (2024). Gender mainstreaming in EU trade agreements. Recuperado el 2 de abril de 2025. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2024\)760388#:~:text=The%20EU%20has%20committed%20to,women's%20labour%20and%20human%20rights](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2024)760388#:~:text=The%20EU%20has%20committed%20to,women's%20labour%20and%20human%20rights).

European Union. (2013). *An EU Strategy on adaptation to climate change*. Recuperado el 26 de marzo de 2025. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0216>.

European Union. (2020a). EU Biodiversity Strategy 2030. Bringing Nature Back to our Lives. Recuperado el 21 de marzo de 2025. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020DC0380>.

European Union (2022). European Union gender equality strategy. Recuperado el 31 de marzo de 2025. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020DC0152>.

European Union. (2020b). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on an EU strategy to reduce methane emissions. Recuperado el 28 de marzo de 2025. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020DC0663>.

European Union. (2024a). Forging a climate-resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change. Recuperado el 26 de marzo de 2025. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/publications/eu-strategy-on-adaptation-to-climate-change>.

European Union. (2024b). Pacto Verde Europeo. Recuperado el 20 de marzo de 2025. <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/european-green-deal/#what>.

European Union. (2024c). Regulation on Deforestation-free Products. Recuperado el 31 de marzo del 2025. https://environment.ec.europa.eu/topics/forests/deforestation/regulation-deforestation-free-products_en

FAO. (2020). Biodiversity and the livestock sector – Guidelines for quantitative assessment – Version 1. Rome, Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership (FAO LEAP). <https://doi.org/10.4060/ca9295en>

FAO. (2021). Biodiversity Integrated Assessment and Computation Tool | B-INTACT – Guidelines. 2nd Edition. Rome. 46 p. <https://doi.org/10.4060/cb3393en>.

FAO. (2022). Prácticas y tecnologías para una ganadería baja en emisiones. Santiago de Chile. <https://doi.org/10.4060/cc1972es>

FAO-LEAP. (2015). A review of indicators and methods to assess biodiversity – application to livestock production at global scale. FAO, Rome. 133 p. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/381426f9-6b67-4c68-9363-06668023d2e1/content>.

FAOSTAT. (2024). FAO. Division of Statistics. FAO. Roma. Italia. <http://faostat3.fao.org/home/E>.

Fariña, S., Vigil Moreno, O., Candiotti, F., Villanueva, C., Sánchez Ledezma, W., Moscoso, C.J., Cajarville, C., Charlón, V., Urbina Abaunza, L., Guacapiña Viteri, A., Chirife, S., Herrera, D. y Stirling, S. (2024). Milk production systems in Latin America and the Caribbean: Biophysical, socio-economic, and environmental performance. *Agricultural Systems*, 218, 103987. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.103987>.

Froehlich, G., Stabile, M. y De Souza, M.L. (2022). Iniciativas de trazabilidad de las cadenas de valor de la carne y del cuero en Brazil. 7 p. https://alinvest-verde.eu/wp-content/uploads/2023/02/Iniciativas-de-trazabilidad_ESPA.pdf.

Fusi, M. y Pirlo, G. (2023). Environmental impact of milk and electricity production from dairy farms with biogas plants of different size and feeding system. *Journal of Cleaner Production*, 383, 135445. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135445>.

García-Ruiz, J.M., Beguería, S., Nadal-Romero, E., González-Hidalgo, J.C., Lana-Renault, N. y Sanjuán Y. (2015). A meta-analysis of soil erosion rates across the world. *Geomorphology*, 239, 160-173. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.03.008>.

Gautreau, P. (2024). Sistemas de trazabilidad de la carne bovina en Argentina, Paraguay y Uruguay. Retos y oportunidades frente al reglamento europeo de productos libres de deforestación y degradación forestal. AL-INVEST Verde. 64 p. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13065.04962>.

Global Agenda for Sustainable Livestock. (2022). Embracing change and harnessing diversity: the roles of livestock in future sustainable food systems: 2022-2024 GASL Action Plan. [Archivo PDF]. <https://www.livestockdialogue.org>.

Global Methane Hub (2025). The Global Methane Hub: Mission and Vision. Global Methane Hub, <https://www.globalmethanehub.org/>

Gonzales, A. y Camacho, M. (2018). Emisión de gases de efecto invernadero de la fertilización nitrogenada en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 8 (8). <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i8.698>.

GRA (2024). Informe de la Reunión Anual del Grupo de Investigación Ganadera, celebrada en Berlín en octubre de 2024. The Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA). Recuperado el 3 de abril del 2025. <https://globalresearchalliance.org/library/livestock-research-group-annual-meeting-october-2024/>.

Harrison, M.T., Cullen, B.R., Mayberry, D.E., Cowie, A.L., Bilotto, F., Badgery, W.B., Liu, K., Davison, T., Christie, K.M., Muleke, A. y Eckard, R.J. (2021). Carbon myopia: the urgent need for integrated social, economic and environmental action in the livestock sector. *Global Change Biology*, 27 (22), 5726–5761. <https://doi.org/10.1111/gcb.15816>.

Herrero, M., Gerber, P., Vellinga, T., Garnett, T., Leip, A., Opio, C., Westhoek, H.J., Thornton, P.K., Oelsen, J., Hutchings, N., Montgomery, H., Soussana, J.F., Steinfeld, H. y McAllister, T.A. (2011). Livestock and greenhouse gas emissions: The importance of getting the numbers right. *Animal Feed Science and Technology*, 166–167, 779–782. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.04.083>.

Herrero, M., Havlík, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M. C., Thornton, P. K., Blümmel, M., Weiss, F., Grace, D., & Obersteiner, M. (2013). Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(52), 20888–20893. <https://doi.org/10.1073/pnas.1308149110>.

Herrero, M., Mason-D'Croz, D., Thornton, P.K., Fanzo, J., Rushton, J., Godde, C., Bellows, A., de Groot, A., Palmer, J., Chang, J. y van Zanten, H. 2023. Livestock and sustainable food systems: Status, trends, and priority actions. In: J. Von Braun, K. Afsana, L.O. Fresco and M.H.A. Hassam (Ed.) Science and Innovations for Food Systems Transformation, Pp. 375-400. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-15703-5>.

Ibidhi, R. y Ben Salem, H. 2020. Water footprint of livestock products and production systems: a review. *Animal Production Science*, 60(11), 1369-1380. <https://doi.org/10.1071/AN17705>

Ibrahim, M., Villanueva, C. y Casasola, F. (2007). Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centro América. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 15 (Supl. 1): 74—88. https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/view/2720/1152

Ibrahim, M., Porro, R. y Martins, R.M. (2010). Deforestation and livestock expansion in the Brazilian Legal Amazon and Costa Rica: Drivers, environmental degradation, and policies for sustainable land management. In: Steinfeld, H., Mooney, H.A., Schneider, F., Neville, L.E. (eds.) *Livestock in a Changing Landscape*. Vol. 2. Drivers, Consequences and Responses. Pp. 74-95. Island Press. ISBN: 9781597269278.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) & Fundación Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, S. L. H. (2016). La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/11324/6146>.

Ismail, B.P., Senaratne-Lenagala, L., Stube, A. y Brackenridge A. (2020). Protein demand: Review of plant and animal proteins used in alternative protein product development and production. *Animal Frontiers*, 10(4), 53-63. <https://doi.org/10.1093/af/vfaa040>.

Kazanski, C.E., Balehegn, M., Jones, K., Bartlett, H., Calle, A., Garcia, E., Hawkins, H-J., Mayberry, D., McDonald-Madden, E., Odadi, W.O., Zions, J., Clark, M., Garnett, T., Herrero, M., VanZanten, H., Ritten, J., Mallmann, G., Harrison, M.T., Bossio, D. y Gennet, S. (2025). Context is key to understand and improve livestock production systems. *Global Food Security*, 45, 100840. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2025.100840>.

Kim, S.W., Less, J.F., Wang, L., Yan, T., Kiron, V., Kaushik, S.J. y Lei, X.G. (2019). Meeting global feed protein demand: challenge, opportunity, and strategy. *Annual Review of Animal Biosciences*, 7, 221-243. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-030117-014838> .

Komarek, A.M., Dunston, S., Enahoro, D., Godfray, H.C., Herrero, M., Mason-D'Croz, D., Rich, K.M., Scarborough, P., Springmann, M., Sulser, T.B. y Wiebe K. (2021). Income, consumer preferences, and the future of livestock-derived food demand. *Global Environmental Change*, 70, 102343. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102343>.

Li, Y., Wang, M., Chen, X., Cui, S., Hofstra, N., Kroeze, C., Ma, L., Xu, W., Zhang, Q., Zhang, F. y Strokal, M. (2022). Multi-pollutant assessment of river pollution from livestock production worldwide. *Water Research*, 209, 117906. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117906>.

Maroto, S. y González-Giraldi, M.A. (2024). Buenas prácticas en la incorporación de la perspectiva de género en empresas agroexportadoras de América Latina y la Unión Europea. AL-INVEST Verde. <https://alinvest-verde.eu/wp-content/uploads/2024/10/BUENAS-PRACTICAS-GENERO-URUGUAY.pdf>

McClelland, S.C., Haddix, J.D., Azad, S., Boughton, E.H., Boughton, R.K., Miller, R.S., Swain, H.M., y Dillon, J.A. (2023). Quantifying biodiversity impacts of livestock using life-cycle perspectives. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 21, 261-304. <https://doi.org/10.1002/fee.2636>

Mekonnen M.M. y Hoekstra, A.Y. (2012) A global assessment of the waterfootprint of farm animal products. *Ecosystems* 15, 401–415. <https://doi.org/10.1007/s10021-011-9517-8>.

Mondière, A., Corson, M.S. Auberger, J., Durant D., Foray, S., Glinec, J.-F., Green, P., Novak, S., Signoret, F. y van der Werf, H.M.G. (2024). Trade-offs between higher productivity and lower environmental impacts for biodiversity-friendly and conventional cattle-oriented systems. *Agricultural Systems*, 213, 103798. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103798>.

Montagnini, F. (2008). Management for sustainability and restoration of degraded pastures in the Neotropics. En R.W. Myster (Ed.). *Post-agricultural succession in the Neotropics*, pp. 265-295. Springer. ISBN: 9780387336411.

Muñoz, G. y Gauna, D. (2024). Plataforma de ganadería bovina sostenible de las Américas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <https://repositorio.iica.int/items/13e18945-55d6-4db0-a51a-611dc7bd3f1b>.

Murgueitio, E., Calle Z., Uribe, F., Calle, A. y Solorio, B. (2011). Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management*, 261, 1654 - 1663. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.09.027>.

Nahed-Toral, J., Valdivieso-Perez, I., y Grande-Cano, D. (2024). Theoretical and practical propositions for more sustainable livestock production. *Advances in Food Production, Processing, and Nutrition*, 2(1), 1-7. <https://dx.doi.org/10.17352/afppn.000002>.

Navarro Villa, P. 2025. Latin America and the Caribbean: bovine meat export value 2023, by country. Consultado 25 de marzo del 2025. <https://www.statista.com/statistics/1448920/latin-america-caribbean-bovine-meat-top-exporters/>

Pereira, L.E.T., Herling, V.R. y Tech, A.R.B. (2022). Current scenario and perspectives for nitrogen fertilization strategies on tropical perennial grass pastures: A review. *Agronomy*, 12(9), 2079. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092079>.

Peri, L.P., Dube, F., y Varella, A. (2016). Silvopastoral Systems in Southern South America. *Advances in Agroforestry* No. 11. Pp. 116-169. Springer. ISBN: 978-3-319-24107-4.

Pezo, D., Ávalos, I., Pulido, A., Villanueva, C., Peguero, F., Sepúlveda, C., Scudiero, L., Arce, E. y Steinfeld, H. (2024). Key drivers of change that affect livestock systems and their impact on sustainability and resilience (en línea). Turrialba, Costa Rica, CATIE. 74 p. (Serie técnica. Informe técnico / CATIE, no. 461). <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/12621>

Pezo, D., Ríos, N., Ibrahim, M. y Gómez, M. (2018). Silvopastoral Systems for Intensifying Cattle Production and Enhancing Forest Cover: The Case of Costa Rica. LEAVES, Background Paper. PROFOR. World Bank, Washington DC, USA. 76 p. https://www.academia.edu/90358562/Silvopastoral_Systems_for_Intensifying_Cattle_Production_and_Enhancing_Forest_Cover_The_Case_of_Costa_Rica.

Ríos, N., Lanuza, E., Gamez, B.J., Montoya, A.S., Díaz, A.V., Sepúlveda, C., e Ibrahim, M.A. (2013). Cálculo de la huella hídrica para producir un litro de leche en fincas ganaderas en Jinotega y Matiguás, Nicaragua. En: VII Congreso Latinoamericano de Sistemas Agroflorestais para a Produção Sustentável. (En línea). Pp. 722-726. Consultado el 25 de marzo de 2025. Disponible en: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/7959>.

Solorio, S.F.J., Wright, J., Franco, M.J.A., Basu, S.K., Sarabia, S.L., Ramírez, L., Ayala, B.A., Aguilar, P.C. y Ku-Vera J.C. (2017). Silvopastoral systems: Best agroecological practice for resilient production systems under dryland and drought conditions. In: M. Ahmed y C. Stockle (Eds.) *Quantification of Climate Variability, Adaptation and Mitigation for Agricultural Sustainability*. Pp. 233-250. Springer. ISBN: 978-3-319-32057-1.

I. Strandén, J. Kantanen, M.H., Lidauer, T., Mehtiö, E. Negussie. (2022). Animal board invited review: Genomic-based improvement of cattle in response to climate change. *Animal*, 16(12), 100673. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100673>.

Thornton, P.K., van de Steeg, J., Notenbaert, A. y Herrero M. (2009). The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know. *Agricultural Systems*, 101(3), 113-127. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2009.05.002>.

Trilleras, J.M., Jaramillo, V.J., Vega, E.V. y Balvanera, P. (2015). Effects of livestock management on the supply of ecosystem services in pastures in a tropical dry region of western Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 211: 133-144. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.06.011>.

World Integrated Trade Solutions. (2024). European Union Milk and cream of >6% fat, not concentrated or imports by country in 2023. Consultado el 1 de abril de 2025. <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/EUN/year/2023/tradeflow/Imports/partner/ALL/product/040130>.