

Ganadería sostenible en Bolivia I



EDICIONES

Fundación Patiño

DIRECTOR

José Baudoin H.

EDITOR CIENTÍFICO

Damián I. Rumiz

GESTIÓN EDITORIAL

Alejandra Arteaga

AUTORES DE LA SÍNTESIS

Rodolfo Nallar, Animalab, Centro de Diagnóstico Veterinario, Bolivia

Erick Eulert Mendoza, SEDACRUZ, GAD, Santa Cruz.

Oscar Loayza, Wildlife Conservation Society, Bolivia

Damián Rumiz, Fundación Patiño, Santa Cruz

REVISIÓN

Heinz Arno Drawert, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado

PORTADA

Rebaño de ganado Nelore bajo manejo semi-intensivo en Alta Vista (H. Justiniano)

CONTRATAPA

Vaca lechera de ganado Criollo doble propósito en CEASIP (S. Peña Medina)

Ganado Criollo en manejo extensivo, norte de La Paz (R. Nallar)

Toros Nelore en pastoreo semi intensivo en Alta Vista (H. Justiniano)

Terneros Criollo en pastoreo semi intensivo en CEASIP (D. Rumiz)

DISEÑO GRÁFICO

Sandra P. Heredia A.

CONTENIDO

GANADERÍA SOSTENIBLE EN BOLIVIA I

Introducción	1
Ecología de pastizales y herbívoros	3
La función ecológica de los rumiantes.....	4
La carga por hectárea o receptividad animal	5
El sobrepastoreo y la conservación	6
Sistemas productivos de ganadería bovina	8
Ganadería extensiva.....	9
Ganadería semi-intensiva	10
Ganadería intensiva	11
Contexto de la ganadería, de lo global a lo local.....	13
Situación mundial y controversias sobre la ganadería.....	13
La expansión de la ganadería en América del Sur.....	17
La situación de la ganadería en Bolivia	18
Políticas de Estado en relación a la ganadería.....	20
La ganadería sostenible como alternativa de manejo	22
Glosario	26
Bibliografía.....	27

Introducción

La ganadería, pecuaria o producción animal es la cría de animales domesticados con fines de uso humano como alimento, fuerza de trabajo u otros. La ganadería bovina (= vacuna), que se inició hace unos 10.000 años, es actualmente la producción animal más importante a nivel global por su valor económico y su influencia ecológica en el planeta. El principal fin de esta ganadería es la producción de carne y leche, para lo cual se han desarrollado por

selección artificial numerosas razas adaptadas a diversos climas y que provienen principalmente de dos ancestros silvestres (Cuadro 1).

Inicialmente, la ganadería bovina consistía en cuidar y aprovechar los animales habituados a la presencia humana que se alimentaban y reproducían en pastizales naturales, como aún se hace en muchos sitios del mundo. Por la demanda e incentivos

Cuadro 1. Clasificación y variedades del ganado bovino

Las distintas clases de **ganado bovino** (vacas, bueyes, toros de lidia) son mamíferos artiodáctilos (con dos pezuñas), de la **familia Bovidae** (rumiantes con estómago subdividido, y cuernos huecos y permanentes), donde también se encuentran las subfamilias de los antílopes, gacelas, cabras, ovejas y otras (Fig 1).

En la subfamilia del ganado (**Bovinae**), se reconoce el género **Bos** con la vaca o toro doméstico, sus ancestros ahora extintos (*Bos primigenius*, *B. indicus*), el yak del Tibet (*Bos grunniens*) y tres grandes bovinos silvestres asiáticos (gaur *B. frontalis*, banteng *B. javanicus* y kouprey *B. sauveli*) que dieron origen a formas domésticas locales. Otros bovinos silvestres notables son **los bisontes** (el americano *Bison bison* y el europeo *B. bonasus*), el búfalo africano (*Syncerus cafer*) y **el búfalo de agua** (*Bubalus bubalis*), domesticado a partir de una forma de la India (búfalo de río) y otra de China (búfalo de pantano) ambos criados como ganado en varios continentes (Fig 2).

El origen del ganado vacuno actual se atribuye a tres eventos de domesticación de variedades geográficas del **uro**, *Bos primigenius*. En el N de África y hasta Oriente Medio, con cruces de *Bos longifrons* en Europa, surgieron las razas bovinas de climas templados, y que son consideradas actualmente de la especie *Bos taurus* (o ssp. *B. t. taurus*), ejemplo Criollo, Angus, Holando, Pardo Suizo, Senepol. En el continente Indio surgieron las razas tropicales de ganado cebuino, con joroba, consideradas como de la especie *Bos indicus* (o ssp. *B. t. indicus*) de la que provienen las razas Nelore, Brahman y Brangus.

económicos, el manejo evolucionó a sistemas intensivos, confinados, con alimentos industriales y altísimos insumos de energía, agua, agroquímicos, fármacos y desechos. Los impactos ambientales de este manejo ganadero, la calidad nutricional de sus productos y las cuestiones de bienestar animal han desatado una gran controversia sobre la ética y sostenibilidad de la ganadería actual. Así surge la polémica mundial entre veganos, animalistas,

omnívoros, productores e investigadores, sobre los impactos sociales y ambientales del agronegocio promovido principalmente por empresas transnacionales. A nivel de la sociedad nacional, no obstante, hay un pobre entendimiento sobre las consecuencias de las políticas extractivistas vigentes y un escaso o nulo reclamo a través de los legisladores para lograr que el uso de recursos actual nos permita vivir bien en el futuro.



Figura 1. Bóvidos de las subfamilias **a)** Antilopinae (antílope negro) y **b)** Caprinae (cabra doméstica)



Figura 2. Bóvidos de la subfamilia Bovinae, **a)** el búfalo de agua (*Bubalus bubalis*, Eleleleven from Bielefeld, Deutschland - Wasserbüffel) y **b)** el bisonte americano (*Bison bison*, Wichita Mountain-Oklahoma)

El objetivo de este número de la revista es describir los fundamentos ecológicos y las prácticas actuales de la ganadería, explicar los impactos y tendencias económicas, ambientales y sociales de la actividad, e introducir los elementos de una ganadería más sostenible a largo plazo.

En un próximo número ahondaremos en los desafíos de las buenas prácticas y ejemplos de iniciativas sostenibles en Bolivia. Esperamos que a través de esta síntesis de conocimientos científicos y controversias recientes, el público adquiera una idea más crítica y mejor fundamentada sobre la producción de alimentos, la pérdida de biodiversidad y los procesos ecológicos globales.

Ecología de pastizales y herbívoros

Los ecosistemas de praderas, pampas y sabanas evolucionaron durante millones de años bajo la presión de herbívoros, los que con el tiempo, fueron mejorando su eficiencia de forrajeo y también su relación beneficiosa para el pastizal. Los pastos (o graminoides) son plantas predominantemente herbáceas, cuyas hojas lineares y tallos crecen de yemas que están a nivel del suelo. Bajo la tierra tienen un gran desarrollo de raíces vivas (Fig 3), desde las cuales las plantas pueden rebrotar si pierden su follaje debido al pastoreo o al fuego. La producción de biomasa aérea en un pastizal, o sea el crecimiento de hojas, tallos y semillas, es la más alta y rápida

que la de otros ecosistemas, y aunque no parezca una vegetación frondosa como la de un bosque, casi toda su producción puede ser consumida por los herbívoros. Los bosques, en cambio, acumulan mucha materia orgánica en troncos y ramas no consumibles, pero el follaje, tallos tiernos y frutos de algunos árboles y arbustos también son alimento para el ramoneo de los herbívoros. La materia vegetal herbácea provee agua, almidón, azúcares y proteínas digeribles, y también mucha celulosa o fibra de las paredes celulares que sólo algunos animales pueden aprovechar.

La función ecológica de los rumiantes

Los mamíferos no tienen enzimas que les permitan digerir la celulosa, pero los artiodáctilos rumiantes (bóvidos, cévidos, jirafas, etc.) desarrollaron estómagos complejos donde alojan microorganismos simbióticos (bacterias, protozoarios, hongos) que sí pueden 'romper' las largas y estables moléculas de celulosa. A través de la 'rumia' o re-masticación del bolo alimenticio, y su retención en los tres primeros compartimientos del estómago (retículo, rumen y omaso, Fig 4), el bovino crea el medio adecuado para que los microorganismos crezcan y actúen sobre el alimento. Esta microflora convierte la celulosa en los carbohidratos específicos que necesita y libera ácidos grasos volátiles que el bovino absorbe y usa en sus procesos metabólicos. Los microorganismos también digieren las proteínas vegetales a péptidos y aminoácidos, y los usan junto a la urea producto del metabolismo del animal para sintetizar sus proteínas microbianas y multiplicarse. En el

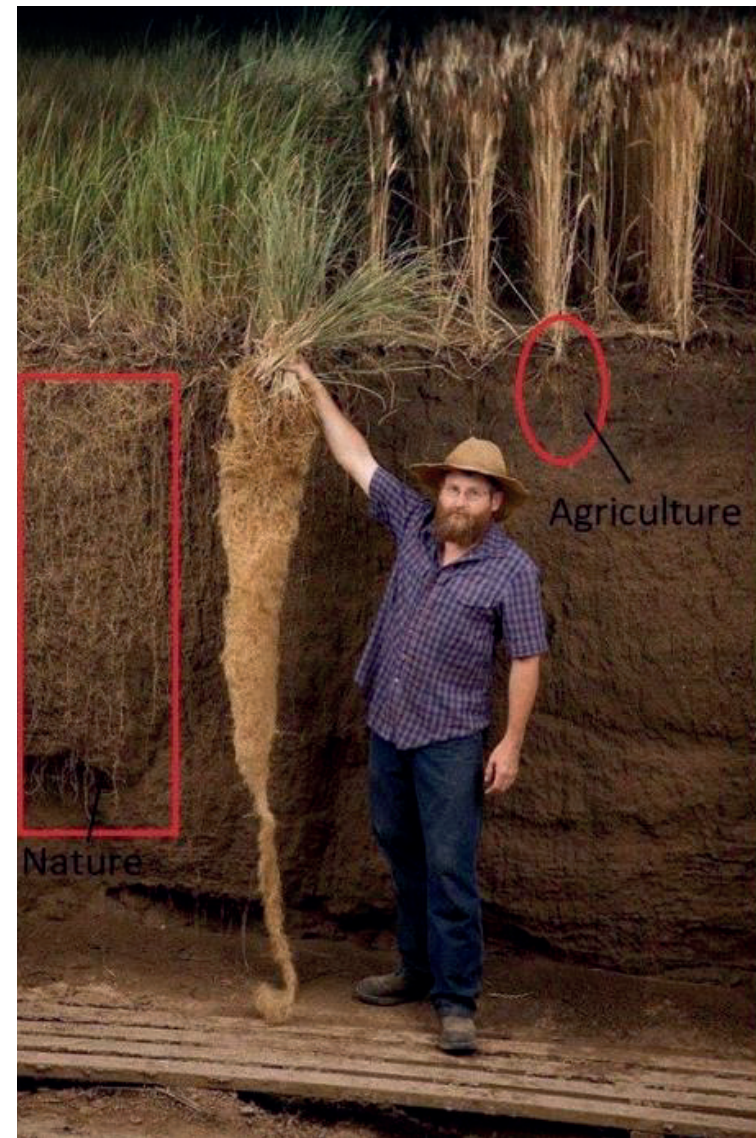


Figura 3. Diferencia en el desarrollo de raíces entre pastos de las praderas de EEUU y de cultivos anuales (Jim Richardson, US Botanic Gardens)

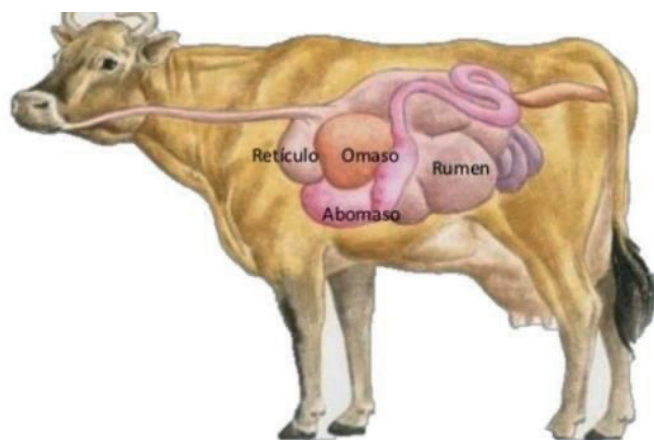


Figura 4. a) Estómago de bovino con sus cuatro compartimientos (Thinkstock) y **b)** escarabajos peloteros que incorporan la bosta al suelo (Hermes Justiniano)

último estómago (abomaso) y en el intestino, el bovino digiere y aprovecha la proteína microbiana y otros nutrientes necesarios. En todo este proceso se produce dióxido de carbono y metano que se liberan al ambiente con los eructos, y otros desechos que con los excrementos y orina caen al suelo.

Las deyecciones del ganado devuelven materia orgánica y nutrientes al suelo, tarea en la que ayudan los escarabajos peloteros y otra fauna. Estos coleópteros (Fig 4-b) entierran bolitas de bosta para que se alimenten sus larvas, e incrementan así la incorporación de materia orgánica, la capacidad de retención de agua y la aireación del suelo. Muchos otros organismos como lombrices, termitas y hongos se desarrollan en un suelo sano y rico en materia orgánica. La gran biomasa de estos herbívoros tiene un notorio impacto en la dinámica del ecosistema, incrementando la

producción de los pastos, la fijación de carbono y la resiliencia ante disturbios locales y el cambio climático. Los herbívoros permiten la existencia de carnívoros depredadores y carroñeros que de otra forma no podrían vivir.

La carga por hectárea o receptividad animal

Durante el pastoreo y el ramoneo, los bovinos seleccionan las plantas más apetecibles (según la especie o su estado), por lo que la 'presión' sobre la vegetación no es homogénea y algunas especies son mucho más consumidas que otras. Esta presión diferencial lleva a cambios en la composición y calidad de las pasturas si no hay períodos de descanso que permitan la regeneración de las plantas. En condiciones prístinas, como las de los bisontes en las praderas americanas o los antílopes en sabanas africanas, las pasturas tenían

esta alternancia de la presión por los desplazamientos estacionales de los animales. Esto no ocurre en la ganadería sedentaria, donde las pasturas se degradan con el pastoreo continuo y sostenido, aún en bajas densidades de carga animal.

La receptividad ganadera o carga animal es el número máximo de animales por hectárea que puede ser mantenido en producción sin deteriorar el recurso. Debido a diferencias de tamaño entre especies y edades del ganado, la carga se expresa en **unidades-animal (UA)**, de 450 kg de peso vivo, lo que equivaldría a un vacuno grande pastoreando a lo largo del año en un área determinada. Como generalmente un animal requiere varias hectáreas, la carga o receptividad se expresa en número de hectáreas necesarias para mantener una UA. A los fines del reglamento agrario del INRA (Instituto Nacional de Reforma Agraria 2007) se considera de 5 ha el área efectiva por UA de ganado mayor, indistintamente del tipo de pastoreo empleado. Esta área puede reducirse notablemente (= aumentar la densidad animal) a 2 o 1 ha por animal con mejoras en el manejo del pastoreo, conservación de forrajes y alimentación suplementaria en épocas de escasez.

La receptividad animal de un área depende de la cantidad y calidad del forraje que allí se produce, la cual a su vez depende del estado de la vegetación, la condición del suelo, la lluvia, la temperatura, la ocurrencia de fuego y permanencia de los animales. Si bien la carga se puede estimar con base en la producción anual de pasto por **ha** y el requerimiento nutricional por **kg** de animal, estos cálculos

pueden resultar muy errados debido a la heterogeneidad entre potreros y la variación de las precipitaciones entre meses y entre años. Además, el cálculo debe considerar como consumible sólo la mitad de la producción estimada de pastos, y para catalogar una carga animal como adecuada se debe monitorear el rendimiento en peso del ganado y el estado de las pasturas (sin signos de sobrepastoreo).

El sobrepastoreo y la conservación

El sobrepastoreo ocurre cuando el consumo de biomasa vegetal por los herbívoros es muy intenso y/o prolongado en el tiempo, de manera que no permite la recuperación de las plantas consumidas (Fig 5). Si las plantas no pueden reponer sus hojas y hacer fotosíntesis, pierden sus reservas y muere parte de sus raíces. Así, las especies preferidas disminuyen y hasta desaparecen, mientras que las otras aumentan, y además aparecen malezas invasivas.

Bajo sobrepastoreo sostenido, la cobertura vegetal disminuye y el pisoteo compacta la capa superior del suelo, reduciendo la microfauna benéfica y la infiltración de la lluvia. Esto aumenta el escurrimiento superficial del agua, la erosión del suelo y la pérdida de materia orgánica superficial durante las lluvias, y produce turbidez y colmatación de sedimentos en los ríos. Un proceso similar ocurre en tierras agrícolas desnudas y sobre trabajadas, por lo que en ambos escenarios los suelos pierden su materia orgánica y liberan el carbono almacenado a la atmósfera (Fig 6-a).

Como responden las plantas al sobrepastoreo

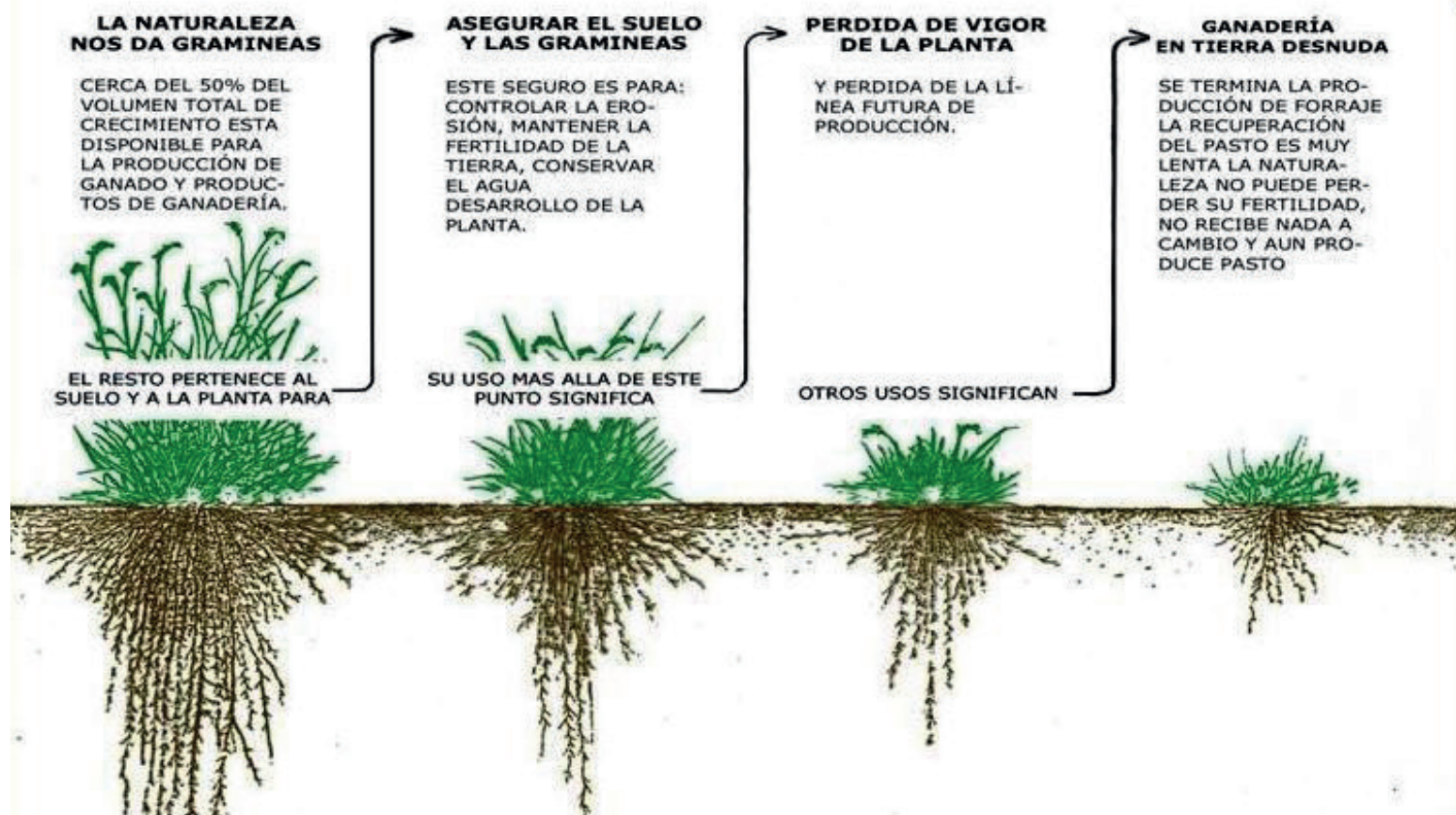


Figura 5. Respuesta de las plantas al sobrepastoreo (Renolfi & Radrizzani-EEASE-INTA)

En escenarios naturales, los grandes herbívoros silvestres también pueden degradar pasturas durante sequías prolongadas y/o por crecimiento poblacional. La disminución del forraje desencadena migraciones o debilitación y mortalidad de los animales, en lo que

se considera un mecanismo de control poblacional 'de abajo hacia arriba'. Los grandes carnívoros ejercen otro mecanismo de control, 'de arriba hacia abajo' reduciendo las poblaciones de herbívoros y evitando la degradación del hábitat.

En la ganadería de bovinos, si no hay un control de la carga de pastoreo y una rotación que permita el descanso de los potreros, los animales causarán a largo plazo una degradación difícil de recuperar. Así, la baja producción y calidad de las pasturas disminuirá la ganancia en peso, la reproducción y la salud del ganado. La degradación de pampas, bosques y cuerpos de agua por sobrepastoreo y quemas continuas, sumada a la deforestación para la agroindustria y a la cacería, tienen un impacto negativo en la fauna silvestre y sus funciones ecológicas (polinización, dispersión de semillas, control de plagas, etc.). Los grandes carnívoros como pumas y jaguares, ante la escasez de presas naturales, aumentarán sus ataques al ganado (Fig 6-a).



Sistemas productivos de ganadería bovina

Los sistemas de producción ganadera para carne y para leche a nivel global se clasifican según la intensidad del manejo y la fuente principal del alimento para los animales. Estas clases, en general, se presentan en un gradiente con respecto a la tecnología e insumos que pueden aplicar, a la productividad que logran y los impactos ambientales que producen. En directrices técnicas de Bolivia se distinguen como sistemas los de **cría** (enfocado al producción de terneros hasta el destete, 6-8 meses), **recrea** (del destete hasta 1,5 años) y **de acabado** (producción de toretes de 1,5 a 2 años), y según FEGASACRUZ, los productores del departamento



Figura 6. a) Suelo sobrepastoreado en el Chaco (Damián Rumiz) y **b)** jaguar que atacó un novillo en Santa Cruz (WCS-Museo NKM)

se clasifican en familiares (<20 cabezas), pequeños (21-300), medianos (301-1500) y grandes (>1500). A continuación se caracterizan brevemente las operaciones de ganadería extensiva, semi intensiva e intensiva con énfasis en el contexto boliviano.

Ganadería extensiva

Se basa en el pastoreo natural de pampas, sabanas y también en el ramoneo de bosques secos, con asistencia técnica escasa, revisión poco frecuente del hato y la quema anual de pastizales para promover el rebrote. Los rebaños corren alto riesgo de pérdidas por enfermedades, inundaciones, sequías y depredación por carnívoros (aunque por la falta de registros fidedignos, pocas

mueres podrían asignarse de manera fehaciente a una causa). Tiene una baja productividad (15-10 ha por UA) y puede causar los mayores problemas de degradación de pasturas, del bosque y las fuentes de agua por las quemas recurrentes en la época seca, el sobrepastoreo y la falta de planificación en el uso de los recursos naturales (Fig 7)

Incluye estancias cuya producción es la cría de ganado Nelore o Criollo para carne, y que a menudo se complementa con el engorde en otros campos con mejores pasturas o alimentación suplementaria. Muchas pequeñas operaciones familiares en tierras forestales y agrícolas marginales también realizan una ganadería extensiva basada en pastos y ramoneo. En ellas participan mujeres



Figura 7. a) Rebaño Nelore aislado durante una inundación en Beni, y **b)** quema de pastizales sin control que afecta al bosque Chiquitano (Damián Rumiz)

y niños de la familia, que producen carne y a veces leche. Los animales son una reserva económica para la familia, que puede sufrir significativas pérdidas por enfermedad o depredación.

La ganadería en pastos naturales, sin embargo, tiene gran potencial para convertirse, con mejor manejo, en un sistema eficiente de producción de carne y que contribuye al mantenimiento de la biodiversidad nativa y a la fijación de carbono de la atmósfera.

Ganadería semi-intensiva

Sistema también llamado 'semi-extensivo' o de 'tipo mixto', se destaca en la producción de ganado de carne (Nelore, Brahman,

Brangus, Senepol, Criollo, mestizo) y también de leche (Holando, Pardo Suizo, Gyr, Gyr-Holando) a menudo basados en nueva deforestación y quemas para implantar pasturas de especies no nativas (Fig 8). Comprende un gradiente de operaciones en las que hay un relativo control del hato, pero con cierto manejo y planificación. Estas cuentan con calendario sanitario, rotación en potreros con pastos naturales o implantados, cultivo de pasto de corte, ensilado para alimento en épocas críticas, infraestructura básica y personal para el manejo. Los registros del hato pueden ser poco o muy detallados, y analizados de manera más o menos sofisticada. Mejora la productividad en relación con el manejo extensivo, alcanzando cargas de menos de 5 ha por UA, y en algunos casos regeneran las buenas condiciones del suelo y vegetación.



Figura 8. a) Ganado lechero Holando y **b)** de carne Brahman (blanco) y Brangus (negro y colorado) en corrales semi intensivos (Rodolfo Nallar)

Se incluyen aquí las operaciones de manejo silvo pastoril, que combinan pastos nativos, otros cultivados, leguminosas y especies leñosas con valor forrajero. Los búfalos de doble propósito se crían en pasto (Fig 9) pero con suplemento cuando se ordeña para hacer queso. Las granjas lecheras también serían semi intensivas, e implican prácticas específicas en el manejo de terneros, ordeño y alimento suplementado, que demandan mucha mano de obra.

Ganadería intensiva

Incluye operaciones de alta inversión y riguroso seguimiento de los animales, en corrales o establos, con provisión de alimento traído de otros lados. Se hace en establecimientos que crían animales con elevados estándares de productividad lechera o de carne con razas selectas y alta genética, para exposición y venta de reproductores, semen o embriones (Fig 10-b). Llevan un permanente registro de la alimentación, producción y salud.

Un sistema intensivo frecuente en Bolivia es el de engorde en corrales de animales para carne provenientes de cría extensiva (raza criolla o Nelore) con pastos de corte y residuos de la industria local (caña, oleaginosas). Más raro pero creciente en el país es la cría confinada en establos o **'feedlot'** con alimentos balanceados y granos (Fig 10-a). Este manejo sigue un control estricto de los factores productivos para lograr una deseada ganancia de peso en poco tiempo, con administración de hormonas, antibióticos y otros

fármacos. Muy difundido en Norteamérica y Europa, el feedlot alcanza altísima producción de carne tierna y sabor con gran aceptación. Sin embargo, estos animales de 'alta genética' a veces tienen dificultades para caminar y según los grupos animalistas sufren mucho estrés durante su corta vida. Gran parte del rechazo de los vegetarianos a consumir carnes rojas, y también pollo, es para evitar este maltrato; pero también por cuidado personal, porque la carne de granjas industriales contiene hormonas y antibióticos agregados y porque se supone que el estrés del sacrificio concentra toxinas en la carne que consumimos. El contenido de hormonas y antibióticos en la carne y la leche de Bolivia tuvo que ser controlado hace poco para poderla exportar a Rusia, China y otros países.

Este sistema es visto como parte importante del impacto ambiental global de la ganadería por el gran volumen productivo en el hemisferio norte y su alta huella de carbono y agua, no solo donde están las vacas sino por el origen del alimento para feedlot. Este proviene en gran parte de los residuos del procesamiento de cereales y oleaginosas (torta de soya, maíz, girasol, cascarilla de arroz, bagazo de caña), cultivados luego de la deforestación y quemados en Latinoamérica, pero se les computa como una alta contribución de la ganadería en la huella de carbono por su alta proporción en el peso de la producción agrícola. Sin embargo, el producto agrícola principal (aceite, harina, azúcar) es computado con menor huella para la agricultura por su menor proporción en el peso total.



Figura 9. Búfalos de agua en palmares húmedos de la chiquitania (Damián Rumiz)



Figura 10. a) Ganado Nelore con alimentación intensiva (Decología) y **b)** implante de embriones en ganado Criollo de alta genética (CEASIP)

Contexto de la ganadería, de lo global a lo local

Situación mundial y controversias sobre la ganadería

La ganadería es una de las actividades económicas y sociales más importantes del planeta. Mueve más de un trillón de dólares anuales y genera alrededor de mil quinientos millones de empleos en toda la cadena de producción. Según el Banco Mundial y el Instituto Internacional de Investigaciones de Ganadería (ILRI) es uno de los sectores de mayor crecimiento en el producto interno bruto (PIB) y representa aproximadamente entre 50 al 80 % del PIB

de la agricultura (4% a nivel mundial). Esto se debe al aumento de la población humana, al incremento en el ingreso económico de los habitantes y a la urbanización.

Como ya fue mencionado, la ganadería tiene significativos impactos ambientales a nivel global, los que han sido cuantificados por varias organizaciones internacionales. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), a través de su Iniciativa para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo, produjo en 2006 (2009 en español) un famoso estudio llamado 'La larga sombra de la ganadería' en el cual se destacan:

- las altas emisiones de gases de efecto invernadero (metano y CO₂) que suman el 18 % del total de las emisiones mundiales,
- el impulso a la deforestación en la Amazonía, 65-70 % de la cual se hizo para expandir las tierras de pastoreo (con la reducción de la biodiversidad)
- la ocupación del 26% del área global sin hielo dedicada al pastoreo, y el 33% de toda el área cultivable dedicada a cultivos forrajeros
- un alto gasto de agua por kg de carne producida, principalmente por la irrigación de forrajes y los sistemas intensivos, además de la contaminación del medio por los efluentes de la industria con hormonas, antibióticos, agrotóxicos y fertilizantes.
- la degradación de los suelos por sobrepastoreo y erosión, e impactos socio económicos como la inequidad social y el trabajo explotador de niños y mujeres.
- la necesidad de generar marcos normativos transversales que regulen el uso de los recursos e incluyan los costos ambientales en el agronegocio.

Estas afirmaciones de la FAO fueron avaladas y complementadas por muchas organizaciones, y la ONU lanzó una campaña para

reducir el consumo de carne en el mundo y promover los alimentos basados en plantas cultivadas (Fig 11).

No obstante, surgieron cuestionamientos por la estimación y extrapolación de algunos valores de impacto a todos los sistemas ganaderos, tales como:

- Asignar a la ganadería una alta emisión de carbono por la deforestación previa cuando en muchos casos la conversión inicial fue para agricultura, o cuando el pastoreo se realiza en pastizales que nunca fueron bosque.



Figura 11. Aviso de la campaña de la ONU para reducir el consumo de carne

- Etiquetar a la ganadería como una gran amenaza a la biodiversidad, pero hay sistemas de pastoreo extensivo, semi intensivo y silvo-pastoril que albergan mucha más flora y fauna nativa, incluso especies amenazadas, que las áreas deforestadas con cultivos industriales y otros usos.
- Finalmente, en la campaña de la ONU se afirma que se ‘gastan’ 1.700 litros de agua para producir una hamburguesa de carne (lo que en feedlot puede ser real), pero el agua consumida por el ganado de pastos proviene de la lluvia que se recicla en el ciclo hidrológico regional, y usualmente no compite con el agua de uso urbano e industrial que se extrae de fuentes tal vez agotables. Sin embargo, la contaminación y degradación de cuerpos de agua por el ganado, y la creciente irregularidad de las lluvias causan un mayor desafío en cubrir estas necesidades.

Un cúmulo de investigaciones que contribuyeron a estimar estos impactos también confirmaron, en determinadas situaciones, los efectos beneficiosos de la ganadería sobre el ambiente.

El incremento en la producción de los pastos por el corte que hacen los bovinos, la fertilización y reciclado de nutrientes por las deyecciones y el ‘secuestro’ o acumulación de carbono en el suelo promovido por los procesos anteriores sugieren que el pastoreo bien manejado puede secuestrar carbono de la atmósfera, más que liberarlo, y así contrarrestar el cambio climático (Fig 12). También, con la experiencia de campo se fueron identificando procesos de

regeneración de pasturas y de buenas prácticas ganaderas más productivas y más sostenibles. Así la FAO y otras organizaciones internacionales generaron lineamientos y guías de manejo ganadero para diversas regiones. Con similar objetivo final, otras iniciativas se especializan en mejorar la cadena de valor de la carne, en certificar el buen manejo ganadero, proteger las aves de los pastizales o tener un manejo amigable con los jaguares (Cuadro 2)

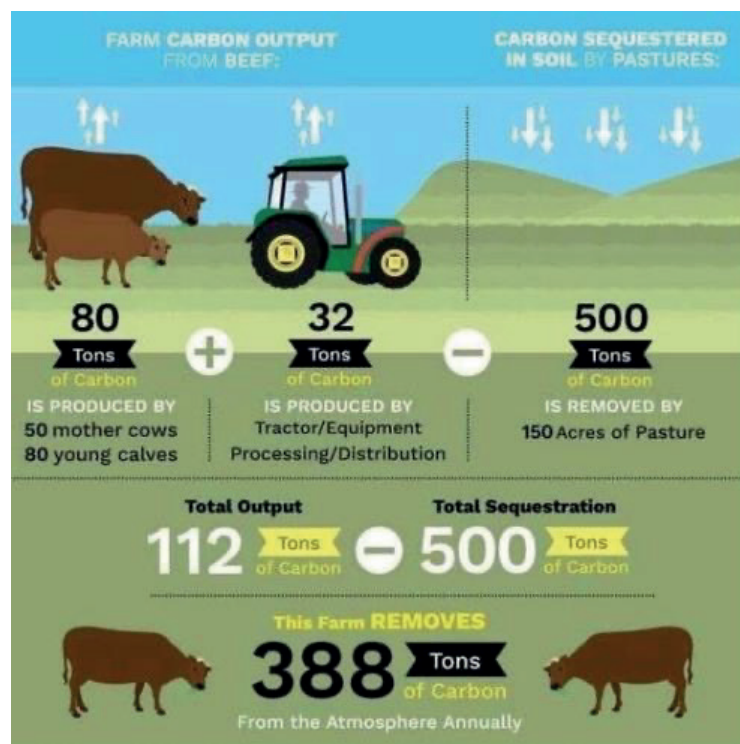


Figura 12. Estimación de balance de carbono de una finca (Mossgiel, Reino Unido) que indicaría una mayor fijación de carbono en el suelo que emisión a la atmósfera por las vacas y equipos.

Cuadro 2. Algunas iniciativas internacionales para mejorar el manejo ganadero

- la **Mesa Redonda Global sobre Carne Responsable** (GRSB 2016) inició un movimiento para mejorar la sostenibilidad de la cadena de valor de la carne bovina, estableciendo metas y principios sobre salud, bienestar animal, clima y contribución positiva a la naturaleza. La GRSB desarrolla actividades de intercambio de experiencias e innovación en varios países, como un reciente tour en el Chaco de Paraguay
- la **Alianza para Bosques** (Rainforest Alliance 2012) junto con la Red de Agricultura Sostenible han establecido principios y criterios para guiar y evaluar el manejo ganadero de operaciones que se someten a este proceso de certificación voluntaria. El sello Rainforest Alliance certifica la responsabilidad ambiental, equidad social y viabilidad económica de la operación, lo que agrega valor a sus productos y atrae compradores.
- La **Alianza del Pastizal** surgió entre productores ganaderos y conservacionistas de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay preocupados por la pérdida y degradación de pampas, campos y sabanas naturales con su fauna silvestre. Propone tipos de manejo ganadero que promueven el restablecimiento o mantenimiento de la heterogeneidad de los pastizales, mejoran la producción de los campos y conservan la vida silvestre.
- Varias ONGs (**WCS, Panthera, WWF**) trabajan con ganaderos en Brasil, Colombia, Bolivia y otros países aplicando prácticas que reducen el conflicto de la depredación por jaguar y puma. También buscan fuentes alternativas de compensación de pérdidas con asistencia técnica en la producción, el desarrollo del ecoturismo basado en la fauna silvestre y mejoras de la imagen empresarial con un tipo de certificación de ganadería amigable con el jaguar.

No obstante, existe la idea muy difundida de que se debería abandonar la ganadería y la dieta con carne por razones ambientales, de ética animal y de nutrición humana, apoyando mensajes como el del documental *Cowspiracy* o 'la conspiración de las vacas' (2014). Mientras, otros investigadores califican de erróneos muchos resultados allí presentados y sostienen que con la ganadería bien manejada se puede enfrentar el hambre,

regenerar los ecosistemas y mitigar el cambio climático. En resumen, esta última posición no es para culpar a la vaca, sino de cómo se la maneja ('It is not the cow it is the how'). Estos esfuerzos buscan lograr un cambio total de mentalidad en cuanto a la forma en que la carne se produce, se procesa, se financia y se consume. Parte de esta polémica se presenta en el Cuadro 3, y más adelante se ahondará en este análisis.

Cuadro 3. Controversias sobre el consumo de carne y granos en el mundo

Veganos y vegetarianos eligen no comer carne vacuna o lácteos por diversas razones: respeto al bovino como ser vivo y rechazo al maltrato en cautiverio, reducir la emisión de carbono del ganado a la atmósfera consumiendo alimentos de origen vegetal 'plant-based food'. Algunos lo hacen para evitar el contenido de fármacos o productos del estrés acumulados en el bovino. En el otro extremo, hay un grupo de **carnívoros** radicales que tienen una dieta sólo de origen animal.

Omnívoros éticos eligen carne producida en pastizales en vez de 'feedlot', rechazan el maltrato pero no el sacrificio animal para alimento, y sostienen que la ganadería regenerativa contribuye a fijar carbono y restablecer funciones ecosistémicas. También consideran que los humanos evolucionamos como omnívoros y que la carne es un alimento de la más alta calidad, pero que los vegetales también son importantes. Creen que

la soya del tofu y las almendras para 'leche' se producen con grandes impactos ambientales impulsados por la moda del 'plant-based foods' que es una estrategia de mercadeo de corporaciones transnacionales con un discutible fundamento ecológico.

Agricultura industrial con semillas e insumos patentados transnacionales: no contribuyen significativamente a la seguridad alimentaria en Bolivia, crean una dependencia de los vendedores extranjeros de semillas y agroquímicos que condicionan a las exportaciones. En muchos países se afirma que los costos ambientales, sociales y de salud humana de este sistema (deforestación, contaminación, degradación de suelos, desalojo de comunidades tradicionales, pérdida de servicios ambientales) no se tienen en cuenta al calcular los beneficios de las transnacionales y los productores.

La expansión de la ganadería en América del Sur.

Según la FAO, América del Sur es una de las regiones con mayor producción de carne y la más alta densidad de ganado en el mundo, que representa el 25% de la producción global. Esto ocurre particularmente en la zona amazónica de Brasil, Bolivia, Colombia y Ecuador, y también en el bosque chaqueño de Paraguay y Argentina.

De 2001 a 2013 se registró una expansión de áreas de cultivo sobre zonas de pastoreo en las regiones agropecuarias de mayor dinamismo como Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay, lo que llevó la presión de la ganadería sobre otras áreas, mayormente boscosas, que comprenden, incluso, eco-regiones con alta diversidad biológica de relevancia mundial (Graesser et al., 2015).

Esta situación de impacto negativo por las actividades crecientes de la ganadería sobre áreas vulnerables, obligan a una intervención que promueva una producción de carne compatible con la conservación de la biodiversidad y las funciones ambientales de ecosistemas de bosques, sabanas y humedales de alto valor de conservación. Es conocida la acción climática del bloque de bosque amazónico que 'multiplica' las lluvias originadas por la evaporación del Atlántico ecuatorial y que se recicla con la transpiración vegetal y la condensación subsecuente sobre el bosque (Fig 13). Esta humedad viaja hacia el sur con los 'ríos voladores' y causa las lluvias que permiten la agricultura y ganadería en el norte de Argentina, sur de Brasil y hasta Uruguay. La deforestación amazónica degrada este proceso y afecta a esta vital zona productora de lluvias. Es fundamental proteger esta función ambiental para asegurar el futuro de las comunidades que habitan estas regiones, así como de la economía nacional y de países vecinos que dependen de la agricultura y ganadería.

La situación de la ganadería en Bolivia

En los últimos años, la ganadería vacuna en Bolivia ha mostrado un crecimiento continuo en el tamaño del hato y en la extensión de las áreas de pastoreo. En el año 2000 había algo más de 6 millones de cabezas, y en 2020 llegó a 10 millones, con un crecimiento anual promedio del 2 al 3 %, pero que en 2020 llegó al 4,1%. Del total nacional, el 85% es ganado para carne, el 13% es lechero y un 2% de trabajo (bueyes). La mayor parte del hato (75%) se encuentra



Figura 13. Síntesis explicativa de 'Ríos Voadores', un proyecto de investigación y divulgación de Brasil

en tierras bajas tropicales y subtropicales de Santa Cruz y Beni, en un área que recientemente se incrementó de unos 25 a unos 30 millones de hectáreas.

De la superficie dedicada a ganadería, el 82% corresponde a pastoreo extensivo para cría en campos naturales como los del Beni, y un 18% en pastos cultivados, principalmente para recría y engorde semi intensivo o de confinamiento, en Santa Cruz. También en Santa Cruz se concentra la producción de leche, con más del 55% del total nacional.

Desde 2015 la deforestación legal e ilegal para expansión de la frontera agrícola se fue incrementando, y en 2019 aumentó más, coincidiendo con el inicio de la exportación de carne a China. Además, en estos tres años se sumaron los incendios con la

emisión extra de gases de efecto invernadero y la degradación de los bosques (Fig 14). De igual manera, la agricultura industrial que en parte suministra alimento para la ganadería creció cerca del 70% a nivel nacional y 172 % en el oriente boliviano. En la actualidad, la actividad agropecuaria representa alrededor del 15% del Producto Interno Bruto (PIB), el 4% de las exportaciones del país, y emplea cerca del 50% de la población económica activa.

Desafortunadamente, el crecimiento del rubro de la ganadería no está siendo acompañado por una asistencia técnica moderna ni procesos de planificación integrales, ignorando la sostenibilidad



Figura 14. Bosques chiquitanos quemados en los incendios con alta mortalidad de árboles grandes (Damián Rumiz)

del manejo en el entorno ambiental. La principal asistencia técnica que reciben los ganaderos está dada por los comercializadores de insumos veterinarios y pecuarios que indudablemente priorizan sus ventas antes que asistir sistemáticamente bajo un plan sustentable. Muchas veces los emprendimientos ganaderos sin la adecuada planificación están yendo en detrimento de las mismas pasturas de las que dependen, del bosque, la vida silvestre y los servicios ambientales vitales para la vida y producción de alimentos.

A consecuencia de este tipo de manejo, se evidencia una significativa pérdida de cobertura vegetal que afecta al clima, las fuentes de agua y los suelos, y el uso indiscriminado de compuestos químicos y medicamentos. Esta tendencia es insostenible y demanda la acción inmediata y a largo plazo por parte de los ganaderos, agencias gubernamentales y no gubernamentales para proponer iniciativas novedosas y eficientes para hacer de la ganadería un modelo de desarrollo sustentable con buenas prácticas y elevados estándares de calidad.

Según la Fundación Solón, el plan de incrementar la producción de carne y las exportaciones a China no es realista y causará mayor deforestación, incendios y degradación de suelos. Para prevenir estas consecuencias, propone aplicar medidas integrales sobre impactos ambientales en toda la cadena de la ganadería cuyo cumplimiento debería condicionar el permiso de exportación. Sin embargo, las exportaciones de carne según FEGASACRUZ representan sólo el 3% de la producción del país, y no se necesitaría

ampliar las áreas ganaderas ya que habría una sobre oferta actual de carne. Lo necesario, en cambio, es que los ganaderos adopten buenas prácticas de manejo sostenible y los que muestren mejoras puedan ser certificados. La Mesa Sostenible de Carne Boliviana está proponiendo que los ganaderos que trabajen con buenas prácticas puedan exportar a países que pide carne certificada como de ganadería sostenible, no solo a China sino a otros mercados que pagarían más. Los temas económico, social y ambiental tienen que estar ligados equitativamente. Un avance en este sentido es un programa de certificación de emprendimientos con buenas prácticas ganaderas que había implementado el Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. Este llegó a certificar más de cien predios hace ocho años, pero ahora debería ser extendido ampliamente.

Políticas de Estado en relación a la ganadería

La Constitución Política del Estado establece como lineamientos del desarrollo rural integral sustentable (Art. 405), los siguientes puntos:

- El incremento sostenido y sustentable de la productividad agrícola, pecuaria, manufacturera, agroindustrial y turística, así como su capacidad de competencia comercial;
- La articulación y complementariedad interna de las estructuras de producción agropecuarias y agroindustriales;
- El logro de mejores condiciones de intercambio económico del

sector productivo rural en relación con el resto de la economía boliviana;

- La significación y el respeto de las comunidades indígena originario campesinas en todas las dimensiones de su vida; y
- El fortalecimiento de la economía de los pequeños productores agropecuarios y de la economía familiar y comunitaria.

La Agenda Patriótica 2009 consideró 13 pilares que debería promover una economía rural diversificada para el desarrollo agropecuario, la conservación de los bosques y biodiversidad impulsando el conjunto de los emprendimientos productivos y empresariales de pequeños y medianos productores y organizaciones económico comunitarias. Estos temas se incluyeron en el Plan de Desarrollo Económico Social (PDES) 2016-2020 que consideró incrementar el volumen de producción agropecuaria a través de la expansión de sistemas productivos más integrales que garanticen las capacidades de regeneración de las funciones ambientales y componentes de la naturaleza. Pese a estos enunciados descritos en la Agenda Patriótica, los objetivos no han sido desarrollados con esquemas de planificación tecnificada y sustentables en el PDES 2016 ni en el PDES 2021-2025.

Los planes proyectan aumentar el tamaño del hato ganadero de 10 a 18 millones de cabezas para 2025, transformando los sistemas extensivos de producción ganadera hacia sistemas semiintensivos e intensivos -promoviendo la sostenibilidad en el marco de la armonía con la madre tierra-, Según la Fundación Solón, no hay

una reflexión sobre los límites ambientales a esa producción y no incluye medidas para alcanzar del compromiso del Acuerdo de París sobre la deforestación ilegal cero. Además promete forestar y reforestar casi el doble del área (300.000 ha) que se espera se deforeste al 2025, aunque solo se pudo cumplir con el 6% de la reforestación planificada para 2016. Tampoco incluye medidas para prevenir incendios y quemas ni otras acciones serias para un desarrollo ganadero sostenible.

A parte de las disposiciones y propuestas escritas de estímulo de agencias estatales para el repoblamiento de la ganadería como lo establecen el PDES y la Agenda Patriótica, estas no tienen hasta la fecha una forma de materialización o ejecución; lo real es que existen otras variables que están influyendo en el desarrollo del sector y que si son preocupantes en relación a la sustentabilidad ya que incentivan el crecimiento del hato asociado a la plusvalía de las tierras sin considerar un manejo racional y sustentable. Una de estas es la obligación de cumplir con la Función Económica Social (FES) de la tierra y la necesidad de ocupar el territorio para evitar avasallamientos - lo que conduce a que unos 2 millones de ha de ganadería en áreas deforestadas se utilicen para especulación del valor de la tierra (Müller et al., 2006). Los planes de colonización y la apertura de caminos incrementan esa especulación, junto con factores socioculturales como el estatus que da la tenencia de ganado y su función como fuente de ahorro.

Estas variables se convierten en factores importantes estructurales

de atender ya que las chances que contribuyan a la deforestación y cambio de uso de suelo son muy elevadas; y haciendo un análisis de la situación, por un lado, el estado propone el desarrollo de la ganadería sustentable sin concretar los mecanismos técnicos y por el otro para el cumplimiento de la función económica y social de la tierra los propietarios deben demostrar su utilización creando el máximo de áreas de cultivos y pastoreo con la consiguiente desforestación.

La ganadería sostenible como alternativa de manejo

Como ya se mencionó arriba, la ganadería tiene una gran importancia económica a nivel global y nacional, pero también produce una serie de impactos ambientales y sociales que la hacen insostenible en su forma actual, o sea que no se puede mantener este nivel de producción a largo plazo sin perjudicar al ambiente. Según la Universidad de California (UC Davis) la ganadería sostenible es: "la producción sostenible de carne o leche económicamente viable, basada en pasturas, reduciendo los costos de insumos químicos (fertilizantes, pesticidas y herbicidas), ambientalmente responsable con prácticas de salud y bienestar alternativas para mantener a los animales sanos y productivos al menor costo.

La gestión para el desarrollo de programas de ganadería sostenible se convierte en una responsabilidad ineludible que deben encarar autoridades, ganaderos, pueblos indígenas y sociedad civil. De

no darse un cambio en el actual modelo de desarrollo pecuario basado en deforestación y habilitación de pasturas, monocultivo de pastos, pastoreo sin control, quema y mal uso de agroquímicos y medicamentos, entre otros, se corre el riesgo de generar un daño irreversible a los sistemas de vida en Bolivia.

En este contexto, la ganadería sostenible presenta un enfoque integral que usa o combina conceptos del pastoreo racional (Voisin 1967), incluyendo sistemas silvopastoriles, y el enfoque holístico para promover la regeneración del suelo (Savory, <https://savory.global/holistic-management/>). Su objetivo es el mejoramiento de la productividad y rentabilidad, la generación de servicios eco sistémicos, la reducción de la huella de carbono y la adaptación y mitigación al cambio climático

Entendiendo que la conservación se sustenta en la "utilización de recursos que producen un mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero manteniendo su productividad para satisfacer las necesidades de generaciones futuras", e incluyendo el concepto de desarrollo agropecuario, se propone la ganadería sostenible como un nuevo paradigma de desarrollo para la producción ganadera en general. Esta práctica incorpora aspectos sociales, ecológicos y económicos para que la producción sea viable, equitativa y armónica (Fig. 15), implementando prácticas ganaderas mejoradas e innovaciones tecnológicas amigables y sencillas de replicar, que permiten incrementar la producción y disminuir los efectos ambientales negativos actuales.

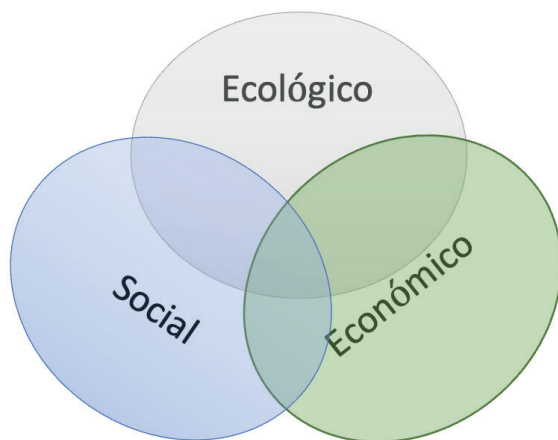


Figura 15. Aspectos primarios a incorporarse en sistemas de producción animal sostenible

Los principios de ganadería sostenible a nivel internacional han generado varias iniciativas de lineamientos y de experiencias prácticas en Bolivia, con publicaciones y actividades didácticas que queremos difundir (Fig 16 y 17).

Una de ellas es el Manual de Buenas Prácticas Ganaderas en el Departamento de Santa Cruz (GADSC 2012, Fig. 16 a), basado en experiencias de Colombia y de Brasil, y que sirvió para iniciar el programa de certificación de ganadería en Santa Cruz. Es uno de los primeros intentos por integrar en unos ocho temas todo lo relevante al manejo sostenible de ganado, incluyendo:

- Instalaciones adecuadas
- Bioseguridad del establecimiento
- Sanidad Animal

- Trazabilidad Animal
- Bienestar Animal
- Calidad de la alimentación y agua
- Condiciones laborales de los trabajadores
- Control medioambiental de residuos

Coincidiendo con la mayoría de estos temas, FEGASACRUZ y WWF (2015, Fig 16 b) editaron una guía de buenas prácticas ganaderas para el pantanal. Agregaron un tema inicial de gestión ambiental adaptada al pantanal, que no es solamente manejo de residuos, sino que trata sobre la zonificación y planificación de actividades en potreros y áreas degradadas en el hábitat de pantanal. Ambas guías desarrollan los temas de organización del establecimiento, infraestructura y personal, alimentación, agua, bienestar animal, salud, bioseguridad y trazabilidad de los animales. La identificación precisa de cada animal traído o nacido en la hacienda es vital para entender, aprovechar y corregir la producción del hato.

Una guía didáctica sobre buenas prácticas para productores pequeños y medianos fue desarrollada por Wildlife Conservation Society (Nallar et al. 2017, Fig 17 a) para el norte de La Paz. Abarca los ocho o diez temas clave ya mencionados de la producción animal sostenible, pero agrupados en cuatro módulos que son infraestructura, sanidad, alimentación y manejo ganadero. Cuenta con numerosos dibujos didácticos para facilitar su comprensión y aplicación por los ganaderos.

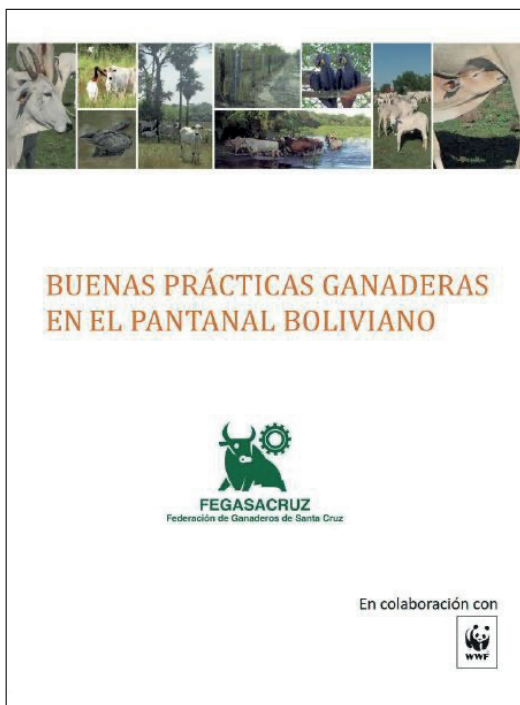
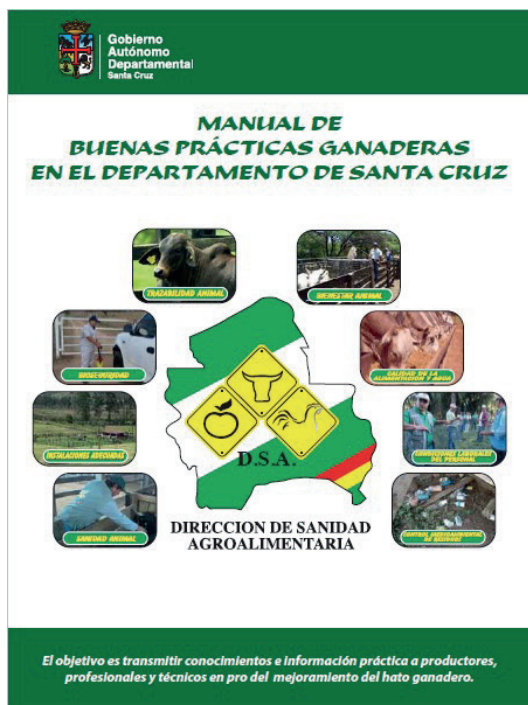


Figura 16: Dos guías de buenas prácticas ganaderas, del GADSC 2012 y de WWF-Fegasacruz 2015

pasturas, islas de bosque y palmares que son vitales también para el ganado.

Más recientemente, la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (Azurduy et al. 2020, Fig 18 a) comenzó a divulgar sus experiencias de ganadería sostenible en el Centro de Estudios del Bosque Seco Tropical Alta Vista. Estas incluyen el diseño y rotación eficiente de potreros, la mejora de las pasturas con leguminosas herbáceas y arbóreas, el manejo del agua, el monitoreo del clima,

De similar carácter, pero enfocada a los llanos de Moxos, Armonía (Mercado & Boorsma 2019, Fig 17 b) publicó una guía para ganadería ‘de armonización’ que promueve una mejor producción de ganado y la conservación del hábitat de fauna silvestre en el Beni. Con base en las observaciones de la Reserva Paraba Barba Azul, que también alberga otras aves amenazadas y mamíferos como anta, gama, ciervo, borocho, jaguar y oso bandera, esta guía propone el manejo adecuado del fuego y del pastoreo, restaurando

pasturas y fauna asociada, y su potencial aplicación en la chiquitania.

Otra publicación importante a considerar sobre la sostenibilidad de la ganadería fue producida por el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, CIPCA (Peralta et al. 2020, Fig 18 b). Con base en la experiencia de manejo ganadero en el Chaco y otros datos cuantitativos nacionales, esta propuesta de políticas está muy bien fundamentada y brinda una serie de recomendaciones técnicas ilustrativas para mejorar la ganadería en las tierras bajas.



Figura 17: a) Guía de WCS para La Paz (2017), y b) de Armonía para el Beni (2020).



Figura 18: a) Experiencias de FCBC (2020) y b) propuesta de CIPCA (2020)

Las fuentes de éstas y otras publicaciones que aplican los principios de sostenibilidad están listadas en la bibliografía y se pueden consultar por internet. Estos conceptos y experiencias se tratarán a detalle en el próximo número de la revista.

Glosario

Bóvidos = Bovidae: familia de mamíferos artiodáctilos con estómagos subdivididos y cuernos huecos y permanentes, que incluye los vacunos, antílopes, cabras, ovejas y otros.

Bovinos = Bovinae: subfamilia de bóvidos que incluye vacas, toros y bueyes (vacunos = ganado), búfalos, bisontes, yaks y otras especies silvestres y domésticas más raras.

Carga o receptividad animal: número máximo de animales por área de pastoreo que puede ser mantenido en producción sin deteriorar el recurso.

Graminoides: plantas herbáceas con forma de pastos, de la familia de las gramíneas o ciperáceas.

Herbívoros: animales (incluyendo humanos) cuya dieta está basada en partes de plantas

Holístico: enfoque de estudio de un sistema como un todo, y no sólo como la suma de sus partes

Omnívoros: animales (incluyendo humanos) cuya dieta incluye plantas y animales

Pastoreo: acción de comer pasto en un pastizal, o manejo de ganado que se alimenta por sí mismo en un área de vegetación.

Ramoneo: cuando el ganado se alimenta de arbustos y otras plantas que no son pastos

Rumiantes: animales herbívoros, poligástricos = con estómago dividido en compartimentos (retículo, rumen, omaso y abomaso) y que re-mastican el bolo alimenticio.

Bibliografía

- Alianza del Pastizal <http://www.alianzadelpastizal.org/carne-de-pastizal/> <https://www.avesargentinas.org.ar/kit-de-buenas-pr%C3%A1cticas-ganaderas>
- Azurduy, H., H. Justiniano, R. Coronado & G. Macoño. 2020. 10 experiencias ganaderas en un predio chiquitano. Centro de Estudios del Bosque Seco Tropical Alta Vista. FCBC, Santa Cruz, Bolivia 82 pp https://www.fcbc.org.bo/wp-content/uploads/2020/12/guia-ganaderia-AV_WEBFINAL8DIC.pdf
- Banco Mundial consulta en línea <http://datos.bancomundial.org/indicador/AG.PR.D.LVSK.XD>
- Cowspiracy 2014. Documental ambientalista de K. Andersen sobre la industria de la producción animal <https://www.youtube.com/watch?v=EiYEtgtCkCs> y algunas de sus críticas : <https://www.ethicalomnivore.org/cowspiracy-debunked/>
- Estado Plurinacional de Bolivia. 2009 Constitución Política del Estado. <https://sea.gob.bo/digesto/CompendioNormativo/01.pdf>
- Estado Plurinacional de Bolivia. 2013. Agenda Patriótica 2025 Los 13 Pilares de la Bolivia Digna y Soberana. http://www.planificacion.gob.bo/uploads/AGENDA_PATRIOTICA_2025_MPD.pdf
- Estado Plurinacional de Bolivia. 2021. Plan de Desarrollo Económico y Social 2021-2025 - Reconstruyendo la Economía para Vivir Bien, Hacia la Industrialización con Sustitución de Importaciones. http://www.planificacion.gob.bo/uploads/PDES_2021-2025a.pdf
- Eulert, E. 2016. Diagnóstico de los índices productivos de los sistemas pecuarios en el Departamento de Santa Cruz. Publicaciones CIAT. https://www.ciatbo.org/recursos/doc_publicaciones/diag_pecuario2016.pdf
- FAO. 2009. La larga sombra del ganado. Traducción española de la obra "Livestock's Long Shadow" de 2006. Iniciativa LEAD. <https://www.fao.org/3/a0701s/a0701s.pdf>
- FEGASACRUZ & WWF-BOLIVIA. 2015, Buenas prácticas ganaderas en el Pantanal Boliviano, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 54 pp. http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/practicas_ganaderas_low.pdf
- Fundación Solón, ganadería. <https://fundacionsolon.org/category/naturaleza/ganaderia/>
- GADSC. 2012. Manual de buenas prácticas ganaderas en el Departamento de Santa Cruz. Dirección de Sanidad Agroalimentaria, Gobierno Autónomo Departamental Santa Cruz, 78 pp.
- Graesser J, T.M. Aide, H.R. Grau & N. Ramankutty. 2015. Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. *Environ. Res. Lett.* 10:034017 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/3/034017/meta>
- GRSB. 2016. The Global Roundtable for Sustainable Beef - Mesa Redonda Global de Carne Responsable. <http://www.grsbeef.org/>
- ILRI. 2016 International Livestock Research Institute. consulta en línea <https://www.ilri.org/whylivestockmatter>
- INE, Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia, consulta en

- Línea <http://www.ine.gob.bo/indice/general.aspx?codigo=40116>
- Mercado, L.N.C. & T. Boorsma. 2019. Guía práctica para ganadería de armonización: La ganadería sostenible para el Beni. Asociación Civil Armonía, Santa Cruz, 42 pp <https://armoniabolivia.org/guia-de-ganaderia-de-armonizacion-tiene-como-objetivo-aumentar-la-conservacion-de-habitats-en-el-beni/>
- Müller R., P. Pacheco & J.C. Montero. 2014. El contexto de la deforestación y degradación de los bosques en Bolivia: Causas, actores e instituciones. Documentos Ocasionales 100. Bogor, Indonesia : CIFOR. 90 p. https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-100.pdf
- Nallar R., W. Rolon & J.L. Mollericon. 2017. Manual para la gestión de una ganadería sostenible. Wildlife Conservation Society, La Paz, 110 p. https://www.researchgate.net/publication/316487550_Manual_para_la_gestion_de_una_ganaderia_sostenible
- Peralta, C., F. Cuellar & P. Cartagena. 2020. Hacia una ganadería sustentable en tierras bajas de Bolivia: Propuesta para política pública. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado CIPCA, La Paz, 10 pp. https://cipca.org.bo/docs/publications/es/224_hacia-una-ganaderia-sustentable-en-tierras-bajas-de-bolivia.pdf
- Renolfi, R.F. sin fecha. EEASE Manejo y producción de pasturas en sistemas silvopastoriles en la region chaqueña semiárida. INTA-Santiago del Estero. <https://slideplayer.es/slide/118268/>
- Rainforest Alliance <http://www.rainforest-alliance.org/es/work/agriculture/cattle>
- Rios Voadores <https://riosvoadores.com.br/>
- Voisin, A. 1967. Dinámica de los pastos. Editorial Tecnos S.A. Madrid. p. 33-48. <https://zoovetesmipasion.com/libros-zootecnia-veterinaria/libro-dinamica-de-los-pastos/>

Fundación Patiño

Independencia No. 89, esquina Suárez de Figueroa - Tef. : (+591-3) 337 5726

Email: ecopedagogico@fundacionpatino.org

Santa Cruz - Bolivia

