



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL PESCA Y
ALIMENTACIÓN

Subsecretaría de Desarrollo Rural
Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural

6 El sistema agropastoril

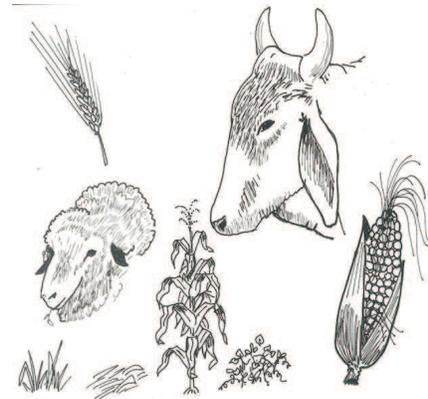


El sistema agropastoril es la combinación de la agricultura con la cría de animales domésticos en una misma unidad de producción. El entendimiento de las relaciones que se establecen entre sus componentes (planta–animal) es una herramienta que puede ayudar al productor a mejorar la utilización y conservación de los recursos en el sistema.



Un sistema agropastoril es un ecosistema originado por la intervención del hombre, en el cual se combinan las actividades agrícolas y ganaderas en un mismo sitio.

La combinación y grado de asociación de los componentes del sistema, como son los cultivos, el ganado y su manejo, permite reconocer diferentes tipos de sistemas agropastoril.



Tipos de sistemas agropastoril

En general las combinaciones de cultivos y ganado han permitido establecer tres unidades de producción de diferentes intensidades y niveles como son: **de pre-intensificación**, donde la producción del cultivo y la cría de ganado operan como actividades independientes, **de intensificación**, donde el cultivo agrícola y la cría de animales se integran a través de la tracción animal y uso del estiércol como fuente de nutrientes para la planta, y **de diversificación** de los ingresos, cuando las inversiones son hechas para mejorar el suministro de insumos agrícolas y forraje para los animales en cantidad y calidad.

El sistema agropastoril de preintensificación, se presenta cuando el rastrojo o paja de los cultivos agrícolas es cosechado, almacenado y ofrecido como alimento a los animales en el corral. Los animales permanecen en un corral por las noches. Sus heces y los restos de los residuos que les fueron proporcionados como alimentos son amontonados cerca del corral para su posterior procesamiento.



El sistema agropastoril de intensificación, es típico de las familias rurales de México, donde los animales son utilizados para la tracción animal (bueyes y equinos). Las yuntas sirven para preparar los suelos antes de la siembra y para realizar las labores culturales de escarda. El estiércol se utiliza para abonar los terrenos de cultivo.

El sistema agropastoril de diversificación, se utiliza con los productores transicionales que trabajan con ganado especializado e insumos para la producción agrícola a fin de complementar las necesidades de los sistemas y generar las fuentes de ingreso.



Ventajas de un sistema agropastoril

- Permite un uso doble de la tierra y la diversificación del ingreso de la familia campesina mediante la obtención de un producto agrícola y otro pecuario para autoconsumo o venta.
- El cultivo agrícola, sea maíz, frijol, cebada, avena, trigo u otro, proporciona grano para consumo humano o alimento para el animal, (vacas, borregos, cabras, caballos y asnos).
- Los bovinos y equinos ofrecen fuerza de trabajo (tracción animal), la cual se emplea para la preparación del suelo antes de la siembra y en las labores agronómicas (escarda o laboreo) realizadas al cultivo.
- Los animales transforman rastrojo, paja y demás hierbas que quedan después de la cosecha del cultivo, en producto animal (carne, leche, lana y fuerza de trabajo o transporte).
- El abono orgánico (estiércol) proveniente de los animales domésticos se utiliza como fuente de nutrimentos para los cultivos agrícolas.

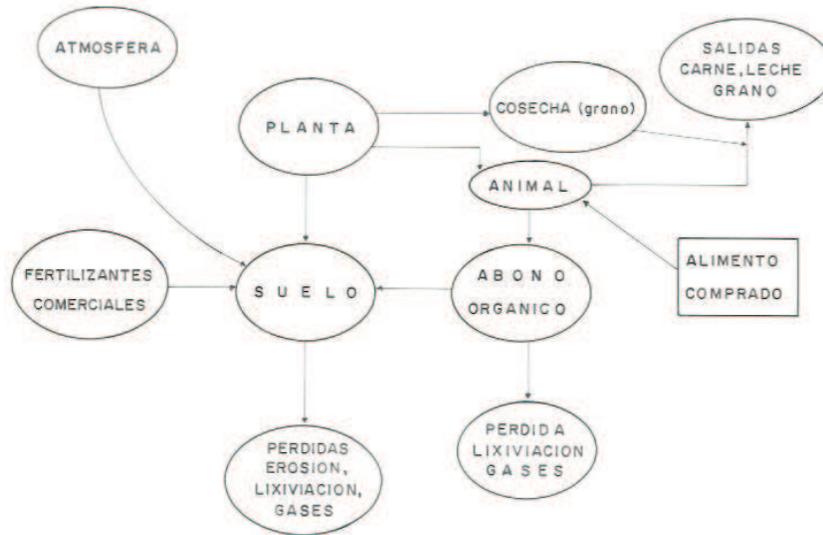
Flujo de energía en el sistema agropastoril

Este es un ecosistema simple y frágil, con una comunidad vegetal y otra animal especializadas, donde la planta y el animal se enlazan a través de los residuos agrícolas y estiércol. En esta unión se da un flujo de energía manipulado por el hombre para obtención de un producto agrícola y un producto animal determinado. Así, la intervención del hombre es fundamental para el buen funcionamiento del sistema.

Las plantas y animales no aprovechan al máximo la energía y gran parte se pierde en forma de calor y la otra se incorpora al suelo por medio de las heces y la orina, para ser utilizada por los insectos, lombrices y microorganismos del suelo como hongo y bacterias.

En las zonas de cultivo, la salida de energía ocurre cuando se levanta la cosecha que puede ser de grano o rastrojo, pero parte regresa si se dejan residuos de cosecha o si el ganado lo consume y reintegra la energía a través de heces y la orina que deposita en el pastoreo directo o cuando se adiciona estiércol a los terrenos de cultivo.



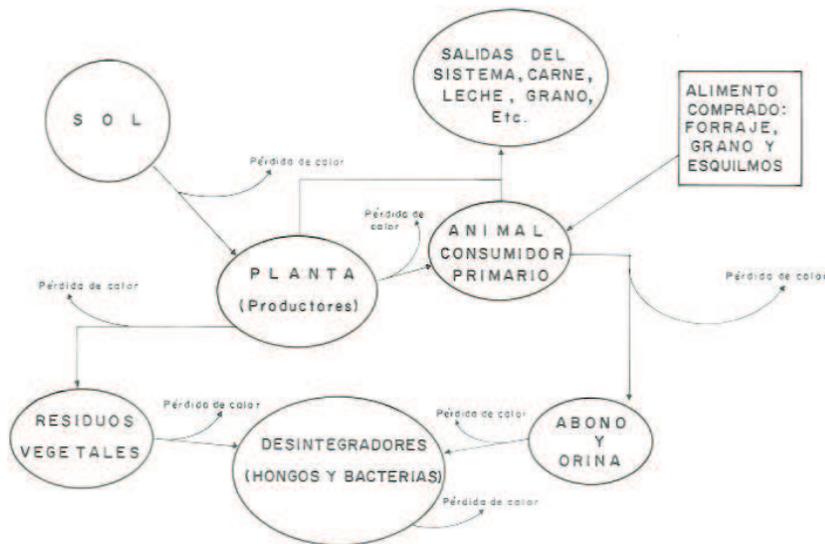


Flujo de energía en un sistema agropastoril

Ciclo de nutrientes en el sistema agropastoril

En este sistema la relación suelo-planta-atmósfera-animal es una transferencia continua y cíclica de fijación de nutrimentos de la atmósfera, fertilización, esquilmos agrícolas, subproductos agroindustriales o alimento para el ganado por parte del productor.

El ciclo de nutrientes se inicia cuando la planta absorbe los nutrimentos del suelo y los transforma en tejido vegetal. Los animales lo consumen y lo transforman para su desarrollo para adicionarlos al suelo por medio de las heces y la orina.



Ciclo de nutrientes en un sistema agropastoril

Al igual que en el flujo de energía, en el ciclo de nutrientes ocurre una salida de nutrimentos cuando se cosecha el grano, se vende o se sacrifica un animal o al consumir los productos y subproductos pecuarios, lo que representa una pérdida definitiva del sistema agropastoril. Es importante señalar que en el ciclo de nutrientes, éstos se reincorporan al suelo con los estiércoles y algunas veces se sustituyen con los fertilizantes químicos.

La importancia de conocer como ocurre el flujo de energía y el ciclo de nutrientes, es para identificar la parte sensible del sistema agropastoril y lograr hacer un sistema de producción sustentable.

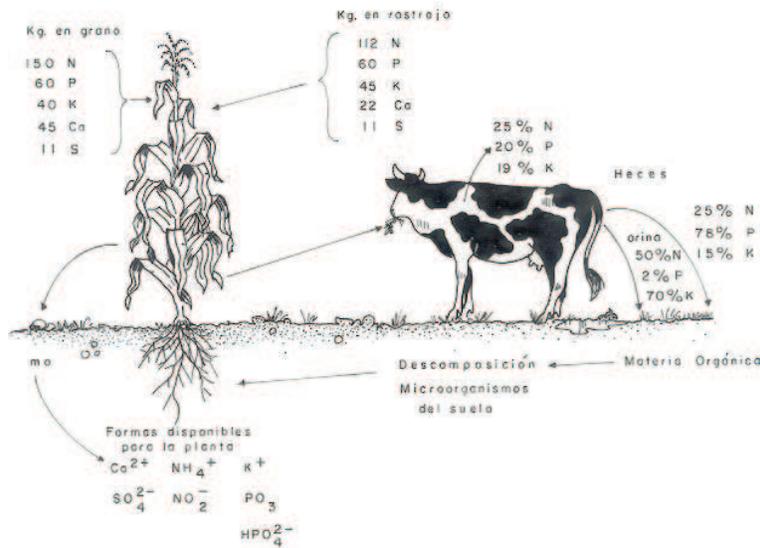
Fundamentación técnica del sistema agropastoril

El uso de la tierra difiere en el tiempo y en el espacio. Durante la época de lluvia el cultivo ocupa la tierra y después de su cosecha, el animal entra a pastorear las hierbas secas, el rastrojo y la paja que queda y permanece en los terrenos.

Una parte de los alimentos que consume el animal es asimilada y aprovechada por su organismo, lo que se elimina como estiércol y con el tiempo se transforma en humus.

Los nutrimentos que no son utilizados por el animal, son excretados en las heces y orina. En promedio, los animales retornan en el estiércol entre el 75 y el 80 % del N, el 80 % del P, del 85 al 90 % del K y cerca del 50 % de la materia orgánica contenida en las partes vegetales que consumieron.

Como esfuerzo a este retorno de nutrimentos al suelo, las asociaciones maíz-frijol, maíz-haba o maíz-veza, pueden aportar entre 50 y 100 kg de N por ha al año.



Sistema agropastoril con la vaca y sus nutrimentos

Estas dos estrategias manejadas conjuntamente pueden reducir la cantidad de N a emplear en un programa de fertilización y aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo, lo que mejora la estructura del suelo, aumenta la capacidad de retención de humedad e incrementa las poblaciones de microorganismos benéficos para el sistema.

El ciclo de nutrimentos tiene como fuente original la materia orgánica del suelo formada por los restos de las plantas y desechos de los animales en diferentes estados de descomposición, así como los microorganismos del suelo. La descomposición de las raíces participa en la humificación. La materia orgánica humificada aumenta el poder amortiguador del suelo, lo que permite una mayor actividad de los microorganismos, regula la solubilidad, disponibilidad o toxicidad de los diferentes elementos nutritivos y favorece el desarrollo de las plantas. También aumentan el potencial de absorción e intercambio iónico del suelo y como consecuencia aumenta el poder de retención de macroelementos como el calcio, magnesio, sodio, potasio y nitrógeno, lo que beneficia la fertilidad del suelo. En este sistema ocurre un flujo de energía, por medio del cual circulan los elementos nutritivos cuyo destino final es la materia orgánica. Un apropiado manejo de este flujo es necesario para mantener la productividad de los cultivos y de los animales.

Ejemplos prácticos de sistemas agropastoril

El cultivo del maíz como única planta o la asociación maíz-frijol y la cría de animales de trabajo como los caballos, asnos, bueyes que realizan la mayoría de las familias campesinas de México, son un ejemplo de un sistema agropastoril. En este caso, el beneficio es mutuo entre el cultivo y el animal, ya que los animales son importantes en la preparación del suelo y son alimentados con el rastrojo del maíz.

La cría de bovinos para leche, ovinos de lana o cabras asociado con el cultivo de maíz, cebada, avena o trigo. En esta combinación la relación entre planta y animal se da cuando los animales son alimentados con los residuos del cultivo una vez que se cosecha el grano y cuando el animal pastorea el área y el productor aplica el estiércol que se acumulo en los corrales.

El uso de pradera con zacate guinea (*Panicum maximum*) en asociación con Kudzú (*Pueraria phaseoloides*), para pastoreo de bovinos en un sistema agropastoril. En la práctica este sistema ha dado excelentes resultados como estrategia de protección del suelo contra la erosión, fijación de nitrógeno atmosférica y como fuente de forraje para vaquillas.

La siembra de cacahuatillo (*Arachis pintoi*) en asociación con zacate pangola (*Digitaria decumbens*) ha dado excelentes resultados como cultivos de cobertera, abonos verdes y cultivos forrajeros que aprovechan borregos pelibuey.



Eficiencia en el uso de la tierra y beneficios al productor

La combinación de la agricultura y la ganadería bien manejada origina un sistema de producción sostenible desde el punto de vista ecológico y económico. En un mismo sitio es posible cultivar granos, frutas y otros productos y generar alimento para la ganadería.

Se reducen la necesidad de fertilizantes comerciales en alta cantidad y frecuencia. Esto puede representar una disminución en los costos de producción y diversificar los ingresos del propietario de la unidad de producción. Además, se conserva un suelo más productivo.

Existe un uso organizado de la tierra en el tiempo y en el espacio, que permite tener un sistema de producción más eficiente.

Se obtienen mayores rendimientos por unidad de superficie con el uso de estiércol o abono orgánico como fuente de nutrimentos, lo cual resulta económicamente rentable.

El estiércol no solo es una fuente de nutrimentos para las plantas (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio, sodio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y otros) o fuente de bióxido de carbono (CO₂) para la atmósfera y el suelo, sino que las sustancias que contiene influyen en las propiedades químico-físicas del suelo, como la agregación del suelo, la disolución de minerales, los ciclos biogeoquímicos de los elementos, la formación y la estabilidad de la estructura; y además constituye una fuente de alimento para los microorganismos del suelo.

Para lograr un sistema sustentable, deben realizarse prácticas de conservación de suelo y agua, como bordos de contención, siembras en surcos en contorno o realizando la siembra de cultivos siguiendo las curvas de nivel.



Bibliografía de apoyo

Ramachandran N., P. K. 1997. *Agroforestería*. Universidad Autónoma Chapingo. 543 p.

Krishnamurthy, L. y J. A. Leos-Rodríguez. 1994. *Agroforestería en Desarrollo*. Universidad Autónoma Chapingo 281 p.

Montagnini, F. 1992. *Sistemas agroforestales*. Organización para estudios tropicales. San José, Costa Rica. 622 p.

Responsable de la ficha

M. C. José Luis Zaragoza R.
Departamento de Zootecnia, UACH
Carr. México-Texcoco, km 38.5
56230 Chapingo, México
Tel. (595) 2 15 00 Ext. 5315

Correo electrónico:
josez@taurus.chapingo.mx

