

## El valor nutricional de una especie forrajera

El valor nutricional de las especies arbustivas forrajeras establecidas en los sistemas ganaderos es fundamental para potencializar y mejorar la producción y la calidad composicional de la leche, obtener mejores ganancias de peso, mejorar la reproducción y la salud animal.

El **valor nutricional** de una especie arbustiva forrajera puede determinarse por diferentes aspectos.

### Consumo potencial de la especie por parte del animal

El **consumo voluntario** de la forrajera por parte del animal (sea por ramoneo directo, corte y acarreo o suministrada como ensilaje) indica aceptación; es decir, señala que la especie **es palatable (gustosa)** para el animal.

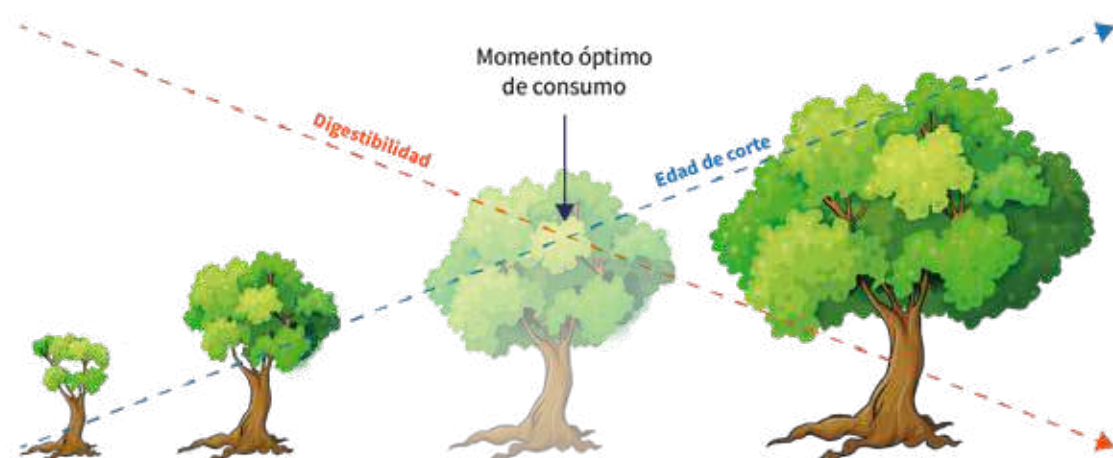


La buena palatabilidad permite el ramoneo de especies arbustivas como el sauco (*S. nigra*), en el C. I. Obonuco, supliendo así parte de sus necesidades nutricionales.

## El porcentaje de digestibilidad y la utilización en el organismo del animal

La **digestibilidad** de una forrajera es muy importante para determinar el valor nutritivo de la especie. Una **alta digestibilidad** indica que la mayor parte de los **nutrientes** del forraje que el animal consume **no serán excretados** en forma de heces, sino que serán utilizados como fuente de energía, formación de tejidos y de productos como la leche.

La digestibilidad promedio en especies como botón de oro, sauco, tilo y colla negra oscila generalmente por encima del 80 %. Una digestibilidad se considera **aceptable** en recursos alimenticios con destino a la alimentación animal cuando es mayor al 60 %.



Relación de la digestibilidad con la edad de corte.

A mayor edad disminuye el porcentaje de digestibilidad de las forrajeras, debido al aumento del nivel de fibra en la planta. Por eso, es importante conocer la edad óptima de corte o ramoneo de cada especie utilizada.



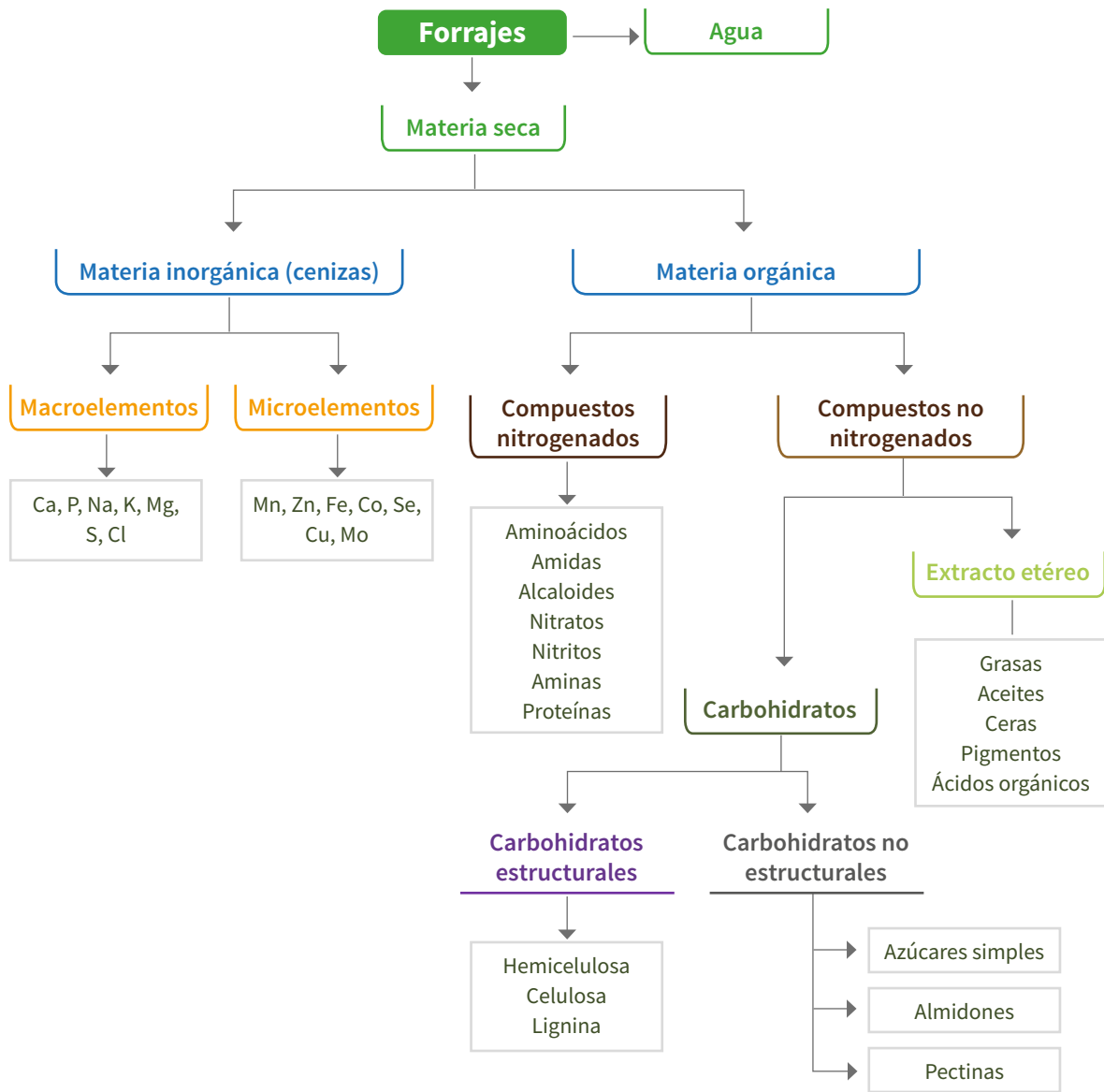
## Composición química

La **calidad o composición química** se refiere a la **cantidad de nutrientes orgánicos y minerales presentes en el forraje**. Se determina a través de un **análisis bromatológico**, realizado en laboratorio.

El forraje de las arbustivas forrajeras está constituido por **dos grandes fracciones: el agua y la materia seca (MS)**. En la segunda, están contenidos los **nutrientes** (proteínas, lípidos o grasas, carbohidratos, minerales, vitaminas, etc.).



Determinación de materia seca (MS) del forraje de botón de oro (*T. diversifolia*) y colla negra (*S. pyramidalis*), presecado y secado en horno.



Fraccionamiento del contenido nutricional de un forraje.

Dentro del contenido de materia seca, se encuentran las materias **orgánica e inorgánica**. La materia **inorgánica** se refiere al contenido de **minerales** presentes en el forraje y la **orgánica**, a todos los demás nutrientes, que son:

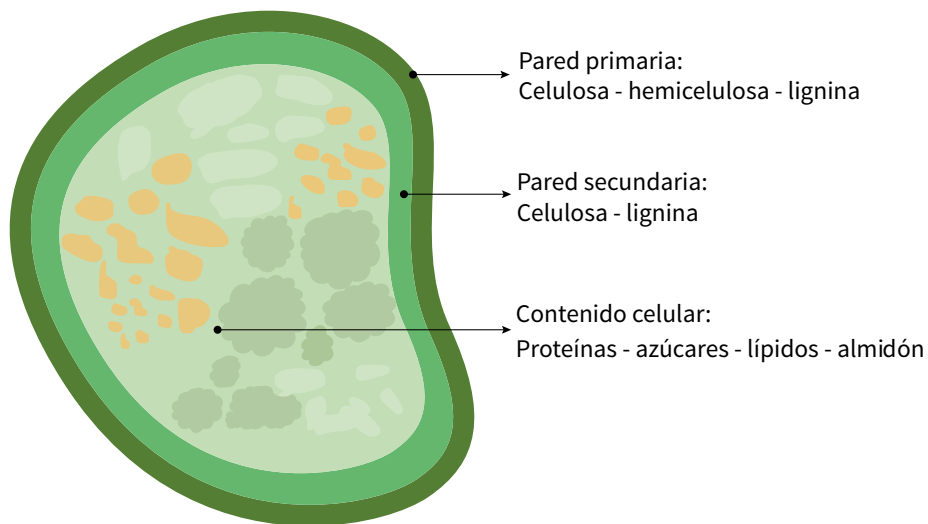
- **Proteínas:** tienen nitrógeno en su estructura; son las encargadas de la formación de tejidos para el **crecimiento**, la **formación del feto**, las **ganancias de peso**, la **proteína en leche** y el **aumento de las defensas** en el animal. Las forrajeras de trópico alto se caracterizan por tener contenidos altos de esta fracción, entre 18 y 26 % de la MS, y este contenido puede aumentar con el nivel de fertilización.
- **Energía bruta (EB):** el valor energético es uno de los principales criterios para determinar el valor nutricional y económico de un recurso alimenticio. La EB es un indicador del **valor energético** de un forraje; entre más alto sea este valor, indica que en la muestra existe mayor proporción de lípidos, carbohidratos y proteínas. Generalmente, se expresa en kilocalorías o megacalorías por cada kilogramo de materia seca (al igual que la ENL).
- **Energía neta de lactancia (ENL):** estima el valor energético de una forrajera para **potencializar la producción de leche**. Entre más alto sea este valor en una forrajera, se podría pensar que aumentaría la producción de leche en vacas lecheras. En forrajeras como el sauco, a los 75 días se encuentra ENL en valores promedios de 1,7 megacalorías por cada kilogramo de materia seca, mayor que en pastos como el kikuyo, que a los 45 días oscila entre 0,9 y 1,4 megacalorías por cada kilogramo de materia seca.
- **Carbohidratos:** son la **mayor fuente de energía** de los forrajes. Se trata de estructuras formadas por azúcares que, según el tipo de unión entre sus moléculas, pueden ser carbohidratos estructurales o solubles.
  - » **Carbohidratos estructurales:** al realizar el análisis químico de un forraje (laboratorio), la fibra se divide en dos fracciones: fibra detergente neutra (**FDN**) y la fibra detergente ácida (**FDA**). Tienen una conformación más compleja que los no estructurales (solubles).



Forman la pared celular de los forrajes, encargada de dar **estabilidad y vigor** para el crecimiento erecto de la planta. La fracción FDN está constituida por los carbohidratos celulosa, hemicelulosa y lignina (conocida como pared primaria), mientras que la FDA, por celulosa y lignina (conocida como pared secundaria). La celulosa y la hemicelulosa son aprovechadas por el rumiante, mientras que la lignina es un compuesto indigerible que se excreta en las heces. A mayor edad del forraje, tiene mayor contenido de lignina y menor digestibilidad del material.

- » **Carbohidratos solubles:** sus enlaces de azúcares son más simples. Se encuentran generalmente dentro de las células del forraje. Entre ellos están azúcares simples, almidones y pectinas.

Los componentes de la pared celular (primaria y secundaria) van aumentando a medida que la planta crece, dándole **estabilidad** para un crecimiento erecto. Sobre todo, en gramíneas como los pastos y algunos cereales forrajeros, la pared celular aumenta drásticamente con la edad, haciendo que el forraje pierda calidad nutricional y sea menos palatable para el animal.



Célula de un forraje y componentes de la pared celular.

- **Grasas:** conocidas también como lípidos o extracto etéreo, son **fuentes energéticas** para el animal. En general, las forrajeras leñosas se caracterizan por tener medios y bajos contenidos de esta fracción (en promedio 3 % de la MS), debido a que en los forrajes, los lípidos se encuentran sobre todo como galactolípidos, es decir, como moléculas de grasa unidas a azúcares, y no como triglicéridos, que son las grasas más comunes presentes en las semillas de cereales y oleaginosas (soya, linaza, girasol).
- **Minerales:** fracción inorgánica constituida por calcio, fósforo, potasio, magnesio, sílice, etc., que cumple funciones de **formación de estructuras óseas, regulación del movimiento muscular, latidos del corazón y balance hídrico** en el organismo animal, entre otras. El contenido de minerales en los forrajes es muy variable, pues depende de las especies de plantas, tipo y propiedades del suelo, cantidad y distribución de la precipitación, y las prácticas de manejo del sistema suelo-planta-animal. Forrajeras como el botón de oro contienen niveles de calcio y fósforo por encima de lo encontrado en pasturas tradicionales como el kikuyo o el raigrás.
- **Vitaminas:** son moléculas que se encuentran, sobre todo, en el follaje de las forrajeras. Son **esenciales para la salud**, aunque el animal las necesita en dosis pequeñas. Cumplen un papel importante a nivel de **regulación de funciones, prevención de enfermedades y aumento de la productividad**. Se dividen en vitaminas del complejo B, llamadas hidrosolubles (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12 y la C), y las liposolubles (A, D, E, K).