

# TABLA DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE ALIMENTOS

## I - INTRODUCCIÓN

Lic. Oca. GAGGIOTTI, Mónica del C.(1), Ing. Agr. ROMERO, Luis A., Ing. Agr. BRUNO, Oscar A.(2), Ing. Agr. COMERON, Eduardo A.(3), Est. QUAINO, Oscar R.(4). 1996. INTA. Centro Regional Santa Fe. EEA Rafaela.

(1) responsable del Laboratorio de Producción Animal; (2) integrantes del Grupo de Producción de Pasturas y Forrajes Conservados; (3) coordinador del Subprograma Bovinos para Leche; (4) responsable de Estadística y Computación.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

[Volver a: Tablas composición alimentos](#)

### PRÓLOGO

Esta publicación está dirigida a técnicos, productores y estudiantes, con el objeto de ofrecer una herramienta de trabajo para la toma de decisiones en la formulación de raciones y como un complemento de los programas de computación REQNOV y RACIÓN de la EEA Rafaela del INTA.

Cabe aclarar que ésta no pretende ser una Tabla de Valor Nutritivo, debido a que ello implicaría considerar los tres componentes principales del mismo: la digestibilidad, el consumo y la eficiencia energética.

En esta primera edición se incluye el análisis de un número limitado de alimentos y componentes químicos, pero, seguramente, servirá de punto de partida para versiones más completas.

### INTRODUCCIÓN

Las pasturas y otros tipos de forrajes presentan una gran variación en calidad en sus distintas etapas de crecimiento y en las diferentes fracciones de la planta. Estas diferencias se deben además a la variabilidad en las condiciones ambientales (suelo, clima), al material genético, al manejo (riego, fertilización) y, en el caso de los forrajes conservados, se adiciona el sistema de conservación y el tipo de almacenamiento. En los alimentos concentrados y suplementos (expellers, afrechillos, harinas, etc.) las características del proceso industrial que los originan definen, en gran medida, su calidad.

### ORIGEN DE LA INFORMACIÓN

Las muestras de alimentos analizadas para la confección de esta tabla provienen de ensayos realizados por los técnicos del Área de Investigación en Producción Animal de la Estación Experimental Agropecuaria Rafaela del INTA y de productores de su zona de influencia. Estas muestras fueron procesadas utilizando la misma metodología de análisis, creándose en el año 1993 una base de datos que permitió ordenar la información y mantenerla actualizada.

Los datos que se brindan en esta primera edición provienen del análisis de forrajes verdes (pasturas y cultivos anuales), conservados (henos, henolajes y silajes) y productos y subproductos de la agroindustria, efectuados en su mayoría en los últimos cinco años. Los mismos fueron exhaustivamente revisados, eliminándose todos aquellos provenientes de muestras que no se encontraban debidamente identificadas o los que su valor no tenía una explicación lógica. En esta edición se informa el resultado de 5.600 muestras.

### DEFINICIÓN Y METODOLOGÍA DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS INFORMADOS

#### **Materia seca** (MS)

Expresa el contenido de MS de un alimento y se obtiene secando la muestra en una estufa con circulación forzada de aire a 60°C hasta peso constante, para eliminar el contenido de agua. Su valor es importante, pues los resultados de todas las demás determinaciones se expresan en base seca.

#### **Proteína bruta** (PB)

Se obtiene a partir del contenido de nitrógeno total de un alimento, determinado por el método Kjeldahl, multiplicado por el factor 6,25 (debido a que las proteínas contienen un 16% de N en promedio). El valor de PB incluye a la proteína verdadera y a otros compuestos nitrogenados no proteicos.

#### **Fibra detergente neutro** (FDN)

Es la porción de la muestra de alimento que es insoluble en un detergente neutro (método de los detergentes de Van Soest). Está básicamente compuesta por celulosa, hemicelulosa, lignina y sílice, y se la denomina pared celular. La misma se correlaciona inversamente con el consumo voluntario de MS.

### **Fibra detergente ácido (FDA)**

Es la porción de la muestra de alimento que es insoluble en un detergente ácido (método de los detergentes de Van Soest). Está básicamente compuesta por celulosa, lignina y sílice. La importancia de la misma radica en que está inversamente correlacionada con la digestibilidad del forraje.

### **Lignina detergente ácido (LDA)**

Su extracción se realiza a partir del residuo de forraje insoluble en detergente ácido con ácido sulfúrico al 72%. La lignina es un compuesto no glúcido de la pared celular que dificulta la accesibilidad de los microorganismos del rumen a la celulosa y la hemicelulosa, limitando la digestibilidad de esos componentes.

### **Digestibilidad "in vitro" de la materia seca (DIVMS)**

Los procedimientos "in vitro" involucran la incubación en laboratorio de muestras de forrajes con licor ruminal. Los componentes básicos de las técnicas "in vitro" son: el sustrato (forraje), la saliva artificial o solución buffer de nutrientes y el inóculo ruminal. La técnica empleada, Tilley y Terry, propone una incubación con licor ruminal durante 48 horas para digerir la fibra y una segunda etapa de digestión con toxina ácida intentando reproducir la degradación de las proteínas del alimento y bacterianas por las enzimas digestivas del abomaso de los rumiantes.

A partir del dato de DIVMS de los forrajes verdes y conservados se puede calcular la energía metabólica (EM), expresada en Mcal/kg MS, aplicando la siguiente ecuación :

$$EM = \frac{3,6 \times \text{DIVMS}}{100}$$

### **Carbohidratos no estructurales (CNE)**

Los carbohidratos que no forman parte de la pared celular se denominan carbohidratos no estructurales (CNE). Son compuestos activos en el metabolismo de las plantas, se almacenan en órganos de reserva y están constituidos por azúcares libres (glucosa, fructosa, sacarosa y, en menor medida, maltosa, melobiosa, rafinosa y estaquiosa), almidón y fructanos. Este grupo de carbohidratos posee un potencial de fermentación rápido y total en el rumen, al igual que en el proceso de fermentación de los ensilajes.

Los CNE se pueden determinar con una metodología analítica sencilla: se gelatiniza el almidón de la muestra en agua, se incuba con takadiastasa y se realiza una hidrólisis ácida para liberar azúcares reductores, los que se cuantifican por el método Shaeffer-Somogyi.

### **Extracto etéreo (EE)**

Es la fracción que identifica a las grasas. Se determina haciendo una extracción de la muestra con éter de petróleo durante un tiempo determinado. No sólo se solubilizan los lípidos sino también todos aquellos compuestos solubles en el solvente. El extractar utilizado es un Soxhlet.

**NOTA:** Los valores de todos los análisis químicos están expresados en % de materia seca.

## **DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS INFORMADOS**

### **Media**

Es una medida de posición que se utiliza para describir el centro de una distribución de frecuencias, lo mismo que la mediana y el modo. La media de un conjunto de observaciones es simplemente la suma de sus valores dividida por el número total de observaciones.

### **Desvío estándar (desvío)**

Es la raíz cuadrada positiva de la variancia, que es la suma de las diferencias de cada observación con respecto a la media aritmética (desvíos) elevadas al cuadrado, divididas por el número total de observaciones menos el valor uno (grado de libertad). Es una medida de la variabilidad de las observaciones, pero que, sin conocimiento de la media, aporta muy poca información. Cuanto más próximas estén las observaciones al valor de la media, menor es el desvío (pero nunca cero), y cuanto más dispersas estén las observaciones, el desvío es mayor.

### **Máximo**

Valor mayor del conjunto de observaciones.

**Mínimo**

Valor menor del conjunto de observaciones.

**Mediana**

Es el valor de la observación por debajo y sobre la cual se encuentran la mitad de las observaciones, cuando las mismas están en orden ascendente o descendente. Es también el valor que divide la distribución de frecuencias exactamente en la mitad.

**INTERPRETACIÓN DE LA TABLA**

Los alimentos se agruparon en "forrajes verdes", "forrajes conservados" y "productos y subproductos de la agroindustria". A continuación se detallan, según los grupos de alimentos, las características de presentación de los mismos según niveles:

**GRUPO 1 : FORRAJES VERDES**

- \* Especie
- \* Estado Fenológico:
- Códigos utilizados
  - Vegetativo "VEG",
  - Vegetativo (altura) "VEG"(\_cm)
  - Rebrote basal "RB"
  - Principio de floración "PF"
  - Porcentaje de floración \_\_\_% F"
  - Floración "F"
  - Principio de panojamiento "PP"
  - Porcentaje de Espigazón "\_\_\_ % E"
  - Reproductivo "REP"
  - Grano lechoso "GI"
  - Grano pastoso "GP"
  - Grano semiduro "GSD"
  - Grano duro "GD"
- \*Estación del año

**GRUPO 2: FORRAJES CONSERVADOS**

- SUBGRUPO: fardos, rollos, henolajes y silajes
- \* Especie
- \* Estado Fenológico:
- Códigos utilizados = Ídem a GRUPO 1

**GRUPO 3: PRODUCTOS y SUBPRODUCTOS DE LA AGROINDUSTRIA**

- \* Alimento
- \* Característica y/o presentación de; alimento

La información por alimento y para cada uno de los parámetros analizados se presenta con su valor medio, el desvío estándar, el valor máximo, el valor mínimo y la mediana.

Para los dos últimos grupos de alimentos señalados se ha confeccionado un anexo donde figuran aquellos cuyo número de muestras es inferior a diez. Este anexo fue incorporado al grupo, señalando cada alimento de este anexo con un asterisco (\*)

Dentro de cada grupo, los alimentos fueron ordenados alfabéticamente.

En el cuadro siguiente se esquematiza la presentación de la tabla por alimento:

		Parámetros químicos
Alimento	Media	Valores (expresados en % MS)
	Desvío	
	Máximo	
	Mínimo	
	Mediana	

## NOMBRES CIENTÍFICOS DE LOS ALIMENTOS INFORMADOS

Nombre común	Nombre científico
Achicoria	Cichorium intybus
Alfalfa	Medicago sativa
Avena	Avena sativa
Capiquí	Stellaria media
Cebadilla criolla	Bromus catharticus
Centeno	Secale cereale
Festuca alta	Festuca arundinacea
Girasol	Helianthus annus
Maíz	Zea maiz
Melilotus	Melilotus albus
Mijo	Panicum miliaceum
Moha	Setaria italica
Pasto miel	Paspalum dilatatum
Raigrás	Lolium multiflorum
Soja	Glycine max
Sorgo forrajero	Shorgum sp.
Sorgo granífero	Shorgum bicolor
Trébol blanco	Trifolium repens
Trébol rojo	Trifolium pratense
Trigo	Triticum aestivum

## ABREVIATURAS UTILIZADAS EN LOS ALIMENTOS

TR = Trébol rojo

Ceb o ceb. criolla = Cebadilla criolla

Festuca = Festuca alta

Continua en:

- > [58 - Tabla de composición química de alimentos: II Forrajes verdes.](#)
- > [59 – Tabla de composición química de alimentos: III Forrajes conservados](#)
- > [60 – Tabla de composición química de alimentos: IV Productos y subpr. de la industria](#)

Volver a: [Tablas composición alimentos](#)