



**Universidad del Sureste**

**Licenciatura en medicina  
veterinaria y zootecnia**

Tercer cuatrimestre

**Bromatología**

**“Ensayo: métodos fisicoquímicos”**

Profesor: Gilberto Erwin Hernández

Alumna: Alejandra Morales López

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. A 15 de junio de 2020.

## Índice

<b>Introducción</b> .....	3
<b>Métodos Físicoquímicos</b> .....	4
<b>2.1.1.1 El Sistema Weende o Análisis Químico Proximal (AQP)</b> .....	4
<b>2.1.1.2 Determinación de Humedad y de Materia Seca</b> .....	4
<b>2.1.1.3. Determinación de materia orgánica e inorgánica</b> .....	5
<b>2.1.1.4 Determinación de Extracto Etéreo (Lípidos)</b> .....	6
<b>2.1.1.5 Determinación de Proteína Cruda (Nitrógeno)</b> .....	6
<b>2.1.1.6 Determinación de Fibra Cruda y componentes de la pared celular</b> .....	7
<b>2.1.1.7 Determinación de Elementos Libre de Nitrógeno (ELN, Carbohidratos)</b> .....	7
<b>2.1.2 Determinación de los componentes de la pared celular (Método Van Soest)</b> .....	8
<b>Conclusión</b> .....	9

## Introducción

El presente trabajo de tercer cuatrimestre se desarrolla con el propósito de investigar y conocer cuáles son los métodos fisicoquímicos y saber algunos de los métodos en la alimentación. Se enfoca en la función y objetivo de el sistema weende o análisis químico proximal.

## Métodos Fisicoquímicos

### 2.1.1.1 El Sistema Weende o Análisis Químico Proximal (AQP)

El sistema proximal para el análisis ordinario de los piensos se diseñó a mediados del siglo XIX en la estación experimental de Weende, en Alemania (Henneberg y Stohmann, 1860, 1864). Se creó para obtener una clasificación muy amplia y con un nivel máximo de los componentes de alimentos. El sistema consiste en la determinación analítica del agua (humedad), las cenizas, las grasas brutas (extracción con éter), las proteínas brutas y la fibra bruta. El extracto libre de nitrógeno (ELN), que representa más o menos los azúcares y almidones, se calcula por la diferencia en lugar de medirlo mediante análisis. El análisis proximal conocido también como análisis inmediato o básico de los alimentos, no es sino la determinación conjunta de un grupo de sustancias estrechamente emparentadas. Es un conjunto de métodos que determinan la composición en términos nutricionales un alimento, también se le conoce con el nombre de Weende. Hace referencia al contenido de sustancias nutritivas de un alimento. Se denomina proximal porque no determina sustancias químicamente definibles, sino que asocia combinaciones orgánicas que responden a determinadas reacciones analíticas, por ellos se habla de grupos nutritivos que son: Agua o materia seca (MS) Extracto etéreo (EE) Proteína cruda (PC) Cenizas Fibra cruda (FC)

### 2.1.1.2 Determinación de Humedad y de Materia Seca

También conocida como materia seca, es la porción de la muestra que queda al extraerle la humedad a determinada temperatura ( $100\% \text{ muestra} - \% \text{ Materia Seca}$ ) = Humedad; El contenido de humedad en los alimentos deben estar a un nivel inferior al crítico, de lo contrario el alimento se deteriora o se pierde totalmente por acción del moho. El método más común de determinación de materia seca es por eliminación del agua por calor procediendo luego a pesar el residuo (materia seca)

La cantidad de materia seca (MS) que contiene un pienso o forraje destinado a la alimentación animal es un criterio esencial de apreciación tanto de su valor nutritivo como de su aptitud para la conservación.

a. Fundamento: La humedad es la pérdida de peso experimentada por un alimento o pienso cuando se le somete a desecación en estufa de aire, a una temperatura de 100-105°C, hasta peso constante o durante 24 horas. La MS resulta de sustraer al total, el contenido en humedad.

#### 2.1.1.3. Determinación de materia orgánica e inorgánica

Las cenizas están consideradas, de forma general, como el residuo inorgánico de una muestra que se obtiene al incinerar la muestra seca a 550°C. Están constituidas por óxidos, carbonatos, fosfatos y sustancias minerales.

b. Material Crisoles de porcelana, mufla de incineración, desecador, balanza.

c. Técnica

- En un crisol de porcelana previamente calcinado y tarado (Tara, T) en la balanza de precisión (la cual se vuelve a colocar a 0 con él encima), se colocan entre 2 y 5 g de muestra fresca (MF).

- Se lleva a la mufla entre 2 y 6 h a 550 °C.

- Se retiran los crisoles con las pinzas adecuadas y se llevan a la estufa de 100 °C con objeto de regular la temperatura. Posteriormente se pasan al desecador y se pesa de nuevo (T + Czs). Las cenizas han de presentar un color blanquecino. De lo contrario, la muestra es sospechosa de contener todavía materia orgánica.

#### 2.1.1.4 Determinación de Extracto Etéreo (Lípidos)

Sirve para medir la cantidad de grasa contenida en un alimento o verificar la pureza de alguna grasa o aceite. Se realizan extracciones con éter etílico. Para el análisis proximal de materiales vegetales, siempre debe hacerse referencia al “extracto etéreo” y no al de “grasa”, para designar la porción extraída; esto se debe que además de grasa, el éter extrae pigmentos vegetales, ceras, etc. Este método se aplica para la determinación de extracto etéreo en alimentos balanceados, forrajes y materias primas para animales excepto para alimentos extrusados, productos del secado de leche o contenido de urea.

Extracción de los materiales liposolubles de la muestra con éter de petróleo con pesada posterior del extracto tras la evaporación del disolvente.

Con materias de origen vegetal se hace referencia siempre a EE y no a GB ya que, además de grasa, el éter extrae importantes cantidades de pigmentos vegetales, ceras, etc. Con muestras de origen animal, es conveniente preceder la extracción con una hidrólisis ácida.

#### 21.1.5 Determinación de Proteína Cruda (Nitrógeno)

El analito hace referencia a Proteína Cruda porque el método determina nitrógeno como componente de todas las proteínas. El método Kjeldahl es el utilizado para determinar el nitrógeno verdadero no así para el nitrógeno de derivados nitro- o azo-. La cantidad de proteína de la mayoría de los alimentos se obtiene al multiplicar el % N por el factor de 6,25 porque la mayoría de las proteínas contienen un 16 % de Nitrógeno.

Este método se aplica a la determinación de proteína cruda en forrajes, alimentos balanceados y materias primas para consumo animal con rangos entre 0,5 g/100 g hasta 50 g/100 g de nitrógeno, lo cual equivale a un rango de proteína cruda de 3 g/100 g hasta 300 g/100 g respectivamente.

La Proteína Bruta o Materias Nitrogenadas Totales (MNT) se determinan mediante el método Kjeldahl que data de 1883. Como consecuencia de su estructura a base de aminoácidos individuales, el contenido de nitrógeno de las proteínas varía sólo entre unos límites muy estrechos (15 a 18% y como promedio 16%). Para la determinación analítica del contenido en proteína total o “proteína bruta”, se determina por lo general el contenido de nitrógeno tras eliminar la materia orgánica con ácido sulfúrico, calculándose finalmente el contenido de proteína con ayuda de un factor (en general 6,25)

#### 2.1.1.6 Determinación de Fibra Cruda y componentes de la pared celular

En todo el mundo la Fibra Cruda se emplea para caracterizar a los alimentos. Fue un método desarrollado por Weende en Alemania. El procedimiento en sí es empírico. Es parte del análisis próximo. Los resultados pueden variar a consecuencia de una variación en la acidez o alcalinidad o a la duración y a la temperatura de los períodos de ebullición, esta variación se reduce al mínimo teniendo el método bajo control analítico y aseguramiento de la calidad del resultado mediante muestras Interlaboratorio. La extracción de la fibra, por digestión con ácido y álcali, es la de más fácil digestión de los nutrimentos contenidos en los alimentos. El residuo insoluble es la “fibra cruda”

La técnica determina el residuo que persiste después de dos hidrólisis sucesivas, una ácida y otra alcalina. En cierto modo, intenta simular el ataque gástrico e intestinal que se produce in vivo. Es una fracción que se encuentra únicamente en las muestras de origen vegetal; las de origen animal han de contener cantidades inferiores a un 2%.

#### 2.1.1.7 Determinación de Elementos Libre de Nitrógeno (ELN, Carbohidratos)

El extracto libre de nitrógeno es una categoría del sistema Weende que se encuentra por diferencia;  $ELN = 100 - (\text{ceniza} + \text{extracto etéreo} + \text{proteína} + \text{fibra})$ . Esta fracción no contiene ninguna celulosa, pero puede contener hemicelulosa y

algo de lignina, además puede contener todos los productos solubles en agua que son insolubles en éter como por ejemplo vitaminas hidrosolubles. La mayor parte del ELN se compone de almidón y azúcares.

### 2.1.2 Determinación de los componentes de la pared celular (Método Van Soest)

Los nutrólogos consideran el análisis inmediato de los alimentos arcaico y poco exacto. Las críticas más duras recaen sobre la fracción hidrocarbonada (Fibra bruta y Extractivos libres de Nitrógeno). Precisamente para tratar de obviar el inconveniente que supone el saber que parte de la fracción de fibra es potencialmente aprovechable por los rumiantes y que los no rumiantes pueden encontrarse con alimentos aparentemente poco fibrosos pero que resultan de muy difícil digestión Van Soest en 1967 propuso una analítica que dividía a los componentes del alimento en tres grupos o fracciones:

- Fracción muy utilizable
- Fracción parcialmente utilizable
- Fracción no utilizable

Hirviendo la muestra de alimento en una solución detergente neutra se divide en una fracción muy utilizable que incluye al contenido celular y la pectina que son Solubles en detergente neutro (SND), y una fracción parcialmente utilizable constituida por componentes de la pared celular insolubles denominada Fibra neutro detergente (FDN). Los SND contienen lípidos, azúcares, almidón, proteína y ácidos orgánicos, así como pectina componente normal de la pared celular que tiene una alta utilización nutritiva.

La FDN se hierve en detergente ácido con lo que la hemicelulosa se hidroliza y se obtiene un residuo denominado Fibra ácido detergente (FAD) que contiene celulosa y la fracción menos digestible (lignina, cutina, sílice y nitrógeno no proteico).

## Conclusión

Los métodos fisicoquímicos son muy importantes ya que gracias a las pruebas que se realizan en el análisis, es posible verificar y confirmar los nutrientes presentes en los alimentos. Esto contribuye a la construcción de la tabla nutricional, presente en los envases de los productos. Además de conocer también si el producto mantiene su calidad y si realmente está en relación con lo que garantiza la empresa.