



Materia: Bromatología

MVZ: Enrique León Pérez

Alumno e MVZ: Luis Fernando Guzmán Vera

Trabajo: 3

Parcial: 3

Tema: bioenergética de los alimentos

Carrera: Medicina Veterinaria y Zootecnia

Tuxtla Gutiérrez Chiapas a 9 de julio del 2023

### 3.1 BIOENERGÉTICA DE LOS ALIMENTOS

La bioenergía describe el proceso biológico de la transformación y utilización de los nutrientes absorbidos para generar energía y la síntesis de su propio cuerpo. El alimento que se consume se transforma en el cuerpo y los compuestos químicos complejos se descomponen en componentes más simples – proteínas en aminoácidos, carbohidratos en glucosa, lípidos en ácidos grasos y con todo este proceso se libera energía -que se utiliza para el mantenimiento, la renovación de los tejidos desgastados y la creación de nuevos tejidos – para el crecimiento.

Para el modelo bioenergético se pueden aplicar las dos leyes de la termodinámica.

1. La energía no se puede crear ni destruir dentro de un sistema, pero se puede en diferentes formas (lo que entra debe salir)
2. En un sistema donde la energía se transforma (desde los piensos a la carne) hay una degradación y pérdida de energía en forma de calor (nada es 100 por ciento de eficiente).

Las principales pérdidas se producen cuando los compuestos que contienen energía (en base DE) son transformadas por el pez, desglosadas en unidades más pequeñas y luego utilizadas para construir sus propias reservas de energía, o para depositar proteína para el crecimiento.

Este proceso de transformación no es 100 por ciento eficiente, siempre hay pérdidas y son en su mayoría en forma de calor. En los poiquiloterms como el pescado, este calor se pierde en el agua circundante, y en los homeoterms se utiliza en parte para mantener constante la temperatura corporal.

#### 3.1.1 CONCEPTOS DE BIOENERGÉTICA: ENERGÍA, TRABAJO, TERMODINÁMICA, CALORÍA, JOULE.

**Energía.** Proviene de los vocablos “en”: dentro y ergon: trabajo. Capacidad de realizar trabajo (capacidad de producir cambio de calor) En nutrición, la energía es expresado en términos de kilocalorías (Kcal) donde 1 Kcal es definido como la cantidad de calor requerido para elevar la T° de 1 kg de agua en 1 °C.

**Trabajo.** Cuando hablamos de trabajo, entendemos que tenemos que utilizar nuestros músculos gastando una cantidad de energía o hacer un cierto esfuerzo para realizar una tarea. Pero esto es el concepto más bien biológico del trabajo.

**Termodinámica.** Es la rama que estudia de forma macroscópica fenómenos químicos y físicos que ocurren con las sustancias de nuestro mundo material. El estudio de la termodinámica se centra sobre un sistema en estudio separado de su entorno o medio ambiente por fronteras reales o imaginarias. sistema + medio ambiente = universo.

**Caloría.** Es habitual el uso de la caloría como término para expresar el poder energético de los alimentos. La definición técnica de caloría corresponde a una unidad de energía basada en el calor específico del agua. Así, se define caloría como la cantidad de energía calorífica necesaria para elevar un grado centígrado la temperatura de un gramo de agua pura, desde 14,5 °C a 15,5 °C, a una presión normal de una atmósfera.

#### 3.1.4 DISTRIBUCIÓN DE LA PROTEÍNA EN EL ORGANISMO

La función primordial de la proteína es producir tejido corporal y sintetizar enzimas, algunas hormonas como la insulina, que regulan la comunicación entre órganos y células, y otras sustancias complejas, que rigen los procesos corporales. Las proteínas animales y vegetales no se utilizan en la misma forma en que son ingeridas, sino que las enzimas digestivas (proteasas) deben descomponerlas en aminoácidos que contienen nitrógeno.

Si estos aminoácidos esenciales no están presentes al mismo tiempo y en proporciones específicas, los otros aminoácidos, todos o en parte, no pueden utilizarse para construir las proteínas humanas. Por tanto, para mantener la salud y el crecimiento es muy importante una dieta que contenga estos aminoácidos esenciales. Cuando hay una carencia de alguno de ellos, los demás aminoácidos se convierten en compuestos productores de energía, y se excreta su nitrógeno. Cuando se ingieren proteínas en exceso, lo cual es frecuente en países con dietas ricas en carne, la proteína extra se descompone en compuestos productores de energía.

Los alimentos de origen animal contienen proteínas completas porque incluyen todos los aminoácidos esenciales. En la mayoría de las dietas se recomienda combinar proteínas de origen animal con proteínas vegetales.

##### 3.1.4.1 PROTEÍNA CRUDA

Es una medida común en la ciencia de los alimentos y la cría de animales, pues evalúa cuánto hay del elemento químico en determinado producto. Estas mediciones incluyen nitrógeno de proteínas, así como fuentes de nitrógeno no proteico (NNP) que se originan de moléculas tales como creatina y urea.

La PC se diferencia de una proteína verdadera medición de la proteína que cuantifica el contenido real del nutriente y excluye el NNP. En el caso de los rumiantes, estos adquieren nitrógeno de diversas fuentes, como ácidos nucleicos, nitratos, nitritos, amoníaco y urea.

##### 3.1.4.2 PROTEÍNA VERDADERA

Es una medida únicamente para las proteínas en leche. Un equipo de prueba de leche mide cadenas de péptidos, una medida directa de proteína verdadera.

A la PC hay que restarle la proteína digestible, y da como resultado la proteína verdadera. Sin embargo, esta medida ha sido reemplazada por el sistema Cornell Net Carbohidratos y Proteína.

#### 3.1.4.3 PROTEÍNA DEGRADABLE EN RUMEN

Las proteínas microbianas son sintetizadas a partir de la fracción degradable de nitrógeno y los glúcidos degradados en el rumen.

Las proteínas microbianas y la fracción no degradable abastecen al organismo de la proteína metabolizable.

El papel de la fracción degradable es simple en algunos aspectos y complejo en otros. Es Hoover (1987) el primero en definir esta fracción como la cantidad de nitrógeno suministrada a los microorganismos del rumen en la forma correcta y momento adecuado para alimentar su crecimiento y su función clave.

La fracción de nitrógeno degradable:

- Estimula la digestión de los glúcidos
- Favorece el desarrollo de la síntesis microbiana
- Sostiene el funcionamiento del rumen.

#### 3.1.4.4 PROTEÍNA MICROBIANA

La proteína metabolizable se define como el total de proteína verdadera digestible (aminoácidos) utilizable por el ganado lechero para su metabolismo, después de la digestión y absorción del alimento en el tracto digestivo. Posee dos componentes: proteína verdadera microbiana digestible (sintetizada por los microorganismos del rumen) y proteína del alimento que no fue degradada a nivel ruminal pero sí es digestible en el intestino delgado. La síntesis de proteína microbiana en el rumen se ve afectada por numerosos factores de los alimentos y de los animales.

La proteína microbiana se genera de la actividad de los microorganismos ruminales, los cuales la sintetizan utilizando la energía fermentable que se encuentra presente en los alimentos consumidos, junto con los aminoácidos y/o nitrógeno no proteico, producto de la degradación de las proteínas dietarias. Representa la fuente proteica más importante para el metabolismo de la vaca lechera.

#### 3.1.4.5 NITRÓGENO NO PROTEICO

Se denomina Nitrógeno no proteico a los compuestos de nitrógeno que pueden ser convertidos en proteínas por algunos organismos vivos. Muchos organismos superiores sólo pueden obtener aminoácidos absorbiéndolos de la dieta. Una vez incorporados, pueden convertir algunos aminoácidos en otros diferentes.

Los compuestos que forman el NNP son los que contienen amoníaco, nitritos y nitratos y otros como la urea, el biuret o el ácido úrico.

Los organismos que pueden utilizar el NNP son los hongos, las plantas y algas, bacterias y organismos que viven en simbiosis con ellos.

En la ganadería de rumiantes es de gran importancia ya que las grandes colonias de bacterias que contienen en el rumen pueden convertir alimento con un bajo nivel de proteína en uno suficientemente nutritivo gracias a la adición de NNP, normalmente en forma de urea. O el aprovechamiento de productos de muy poco valor como alimento, como estiércol de animales monogástricos como gallinas o cerdos.

### 3.2 DIGESTIBILIDAD DE LOS ALIMENTOS

#### 3.2.1 CONCEPTOS DE DIGESTIBILIDAD

La digestibilidad varía de acuerdo con factores propios del alimento y por efecto de los animales que lo consumen. En general, la digestibilidad de los granos de cereales y otras fuentes de azúcares o almidones es elevada para todas las especies de animales de granja. Las fuentes proteicas de origen vegetal y las harinas de carne y pescado son también altamente digeribles para todas las especies, no así las harinas de sangre y de pluma.

Los alimentos que más varían en digestibilidad son los forrajes, siendo el estado de madurez el principal causante de dicha variabilidad. En general, a medida que aumenta la madurez, de la planta disminuye su contenido de proteínas, y de azúcares solubles, y se eleva el contenido de fibra (principalmente celulosa y lignina), lo que causa una disminución gradual en la digestibilidad.

##### 3.2.1.2 COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDAD

Es la cantidad ingerida y la eliminada por heces. De este modo, se considera que todo aquello que no se ha eliminado por el colon, ha sido digerido y absorbido. Para calcular la digestibilidad de un alimento, es necesario tener en cuenta varios aspectos que pueden afectar los resultados, como, por ejemplo, la especie vegetal o animal a la que pertenece el ingrediente, el procesamiento, la interacción entre los nutrientes de la dieta o ingrediente, el método analítico utilizado para determinar los valores de digestibilidad, así como también los factores ambientales y propios del individuo.

#### 3.2.2 DIGESTIBILIDAD BIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS

Las técnicas in vitro prometen en el futuro ser una herramienta importante para la evaluación de alimentos para el rumiante.

Los primeros estudios de estequiometría de fermentación ruminal citados por Mende et al. (1980). Ellos observaron que el grado de producción de gas era constante

(CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>) con el mismo sustrato y la misma cantidad. Menke et al., 1980 estimaron a través de modelos de regresiones la relación existente entre medidas in vivo e in vitro. Todas las comparaciones fueron hechas en base a materia Seca. En donde la producción de gas (Gb) es definida como el aumento total del volumen (v<sub>24</sub> - v<sub>0</sub>) menos el volumen inicial (Gb<sub>0</sub>), multiplicado por la media de los factores Fh y Fhs (ml/24Hs).