



UNIVESIDAD DEL SURESTE

MEDICINA VETERINARIA Y ZOTECNIA

CAMPUS TUXTLA

BROMATOLOGIA ANIMAL I

PRESENTAN:

LUIS EDUARDO ESCOBAR ZAMBRANO

3° CUATRIMESTRE

DOCENTE:

MVZ JOSE LUIS FLOREZ GUTIERREZ

24 DE JULIO DEL 2025

**Introducción a los Requerimientos Energéticos en Animales**

Los requerimientos energéticos en animales son la cantidad de energía que un animal necesita para mantener sus funciones vitales, crecer, reproducirse y producir (leche, carne, huevos, trabajo). Esta energía se obtiene de los nutrientes presentes en el alimento y se expresa comúnmente en unidades como Kilocalorías (kcal), Kilojulios (kJ) o Mega calorías (Mcal).

La determinación precisa de estos requerimientos es fundamental para formular dietas adecuadas que permitan optimizar la salud, el bienestar y la productividad de los animales, evitando deficiencias o excesos que podrían llevar a problemas de salud y pérdidas económicas.

**Factores que influyen en los requerimientos energéticos:**

* **Especie y Raza:** Diferencias metabólicas inherentes.
* **Edad:** Jóvenes en crecimiento tienen mayores requerimientos por unidad de peso.
* **Peso Corporal:** Directamente relacionado con la masa metabólica.
* **Nivel de Actividad:** Animales más activos necesitan más energía.
* **Estado Fisiológico:** Gestación, lactancia, crecimiento, reproducción.
* **Condiciones Ambientales:** Estrés por frío o calor.
* **Nivel de Producción:** Leche, carne, huevos, lana, trabajo.

**Metodología para el Cálculo de Requerimientos Energéticos**

La determinación de los requerimientos energéticos se basa en comprender cómo el animal utiliza la energía de los alimentos. Se distinguen varios niveles de energía:

1. **Energía Bruta (EB):** Es la energía total contenida en alimento, liberada al quemarlo completamente en un calorímetro de bomba.
2. **Energía Digestible (ED):** EB menos la energía perdida en heces. Representa la energía absorbida por el tracto gastrointestinal.
   * ED=EB−Energıˊaheces​
3. **Energía Metabolizable (EM):** ED menos la energía perdida en orina y gases (principalmente metano en rumiantes). Es la energía disponible para el metabolismo del animal.
   * EM=ED−Energıˊaorina​−Energıˊagases​
4. **Energía Neta (EN):** EM menos la energía perdida como calor durante los procesos metabólicos (incremento calórico). Es la energía realmente utilizada para mantenimiento, producción y trabajo.
   * EN=EM−Incrementocaloˊrico​

EN se subdivide en:

* **ENm (Energía Neta de Mantenimiento):** Energía necesaria para las funciones vitales básicas (respiración, circulación, temperatura corporal, etc.) sin ganancia o pérdida de peso.
* **ENp (Energía Neta de Producción):** Energía utilizada para el crecimiento, la formación de leche, huevos, carne o para el trabajo.

**Métodos para determinar los requerimientos energéticos:**

* **Calorimetría Directa:** Medición del calor producido por el animal en una cámara especial (calorímetro). Es muy preciso pero costoso y poco práctico para estudios a gran escala.
* **Calorimetría Indirecta:** Basada en la medición del intercambio de gases (consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono y metano). Permite estimar la producción de calor y, por ende, el gasto energético. Es el método más común en investigación.
* **Balance de Nutrientes:** Determinación de la ingestión de nutrientes y la excreción en heces, orina y gases para calcular la energía digestible y metabolizable.
* **Ecuaciones de Predicción:** Uso de modelos matemáticos desarrollados a partir de extensas bases de datos y experimentos. Estas ecuaciones relacionan características del animal (peso, edad, estado fisiológico, nivel de producción) con sus requerimientos energéticos. bv

**Ejemplo simplificado de cálculo de EM (para un perro):**

La EM a menudo se estima a partir de la composición de macronutrientes del alimento, utilizando factores de Atwater modificados para animales.

EM(kcal/kg)=(ProteıˊnaBruta(g/kg)×3.5)+(ExtractoEteˊreo(g/kg)×8.5)+(ExtractoLibredeNitroˊgeno(g/kg)×3.5)

*Nota: Los factores pueden variar ligeramente según la fuente y la especie.*

**Cálculo de Requerimientos Energéticos Diarios (RED):**

El RED para mantenimiento a menudo se calcula usando una fórmula basada en el peso metabólico del animal:

RED=K×PesoCorporal(kg)0.75

Donde K es un coeficiente que varía según la especie y estado fisiológico (ej. 70 para perros en mantenimiento, 130 para perros en crecimiento, 190 para perras en lactancia).

Para requerimientos totales, se suman los requerimientos de mantenimiento y producción.

**Función del Cuadrado de Pearson (χ2) en Investigación Nutricional**

El **test de Chi-cuadrado de Pearson (χ2)** es una prueba estadística no paramétrica utilizada para evaluar si existe una asociación significativa entre dos variables categóricas. En el contexto de la nutrición animal, aunque no se usa directamente para *calcular* los requerimientos energéticos, es una herramienta valiosa en la *investigación* y *análisis* de datos relacionados con la nutrición.

**¿Para qué se utiliza el χ2 en investigación nutricional?**

1. **Evaluación de Preferencias Alimentarias:** Determinar si los animales muestran una preferencia significativa por un tipo de alimento sobre otro.
   * *Ejemplo:* Se ofrece a un grupo de vacas dos tipos de forraje (A y B) y se registra cuántas eligen cada uno. El χ2 puede determinar si la distribución de preferencias es significativamente diferente de una distribución esperada (ej., 50% para A y 50% para B si no hay preferencia).
2. **Análisis de la Proporción de Éxito/Fracaso:** Comparar la proporción de animales que responden de cierta manera a diferentes dietas o tratamientos.
   * *Ejemplo:* Se evalúa el efecto de dos dietas (Dieta X vs. Dieta Y) sobre la incidencia de un problema reproductivo (sí/no) en un rebaño. El χ2 puede indicar si la proporción de animales con el problema es significativamente diferente entre los grupos de dieta.
3. **Comparación de Frecuencias de Patologías:** Evaluar si la frecuencia de ciertas patologías relacionadas con la nutrición difiere entre grupos de animales con diferentes regímenes alimenticios.
   * *Ejemplo:* Comparar la incidencia de acidosis ruminal en vacas alimentadas con una dieta alta en concentrados versus una dieta con más forraje.
4. **Validación de Modelos de Predicción (en ciertos contextos):** Aunque para la validación de ecuaciones numéricas se usan otras pruebas (ej. R2, RMSE), el χ2 podría usarse para comparar la distribución de categorías (ej. animales con peso corporal "óptimo" vs. "bajo" vs. "alto") predichas por un modelo frente a las observadas.