Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias

Departamento Fomento de la Producción Animal
Unidad 26

Secuencia Lógica de Evaluaciones para Determinar el Valor Nutritivo de un Alimento

Logical Sequence of Evaluations to Determine the Value Nutritious Food

Felipe Acevedo G.
Yasna Aguilera R.
Valeria Alcayaga T.
Ana Alfaro C.

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias
Universidad de Chile
2009

Secuencia lógica de evaluaciones para determinar el valor nutritivo de un alimento

Logical Sequence of Evaluations to Determine the Value Nutritious Food

Abstract

Evaluation to determine the nutritional value of food, involves a series of steps which must be followed in order, which carries chemical analysis, determining the content of the different groups of nutrients in the food, delivers a value approach to nutritional, biological evaluation which highlights the use of animals that make the nutrients that food provides the obtained value or real cash and physiological studies, which analyzes digestibility, balance, metabolic etc.

These taken together, will give us an overview of the nutritional quality of a foodstuff so for animal consumption, depending on your nutritional requirements based on their physiological or productive.

Key words: nutritional value or actual cash value, digestibility, nutritional quality, chemical analysis, biological evaluation.

Introducción

¿Cuál es el mejor alimento para un animal? Ciertamente es una respuesta difícil ya que se deben considerar factores propios del animal, tales como: edad, estado fisiológico (gestación, lactancia, convalecencia, etc.) condición corporal del animal, entre otros. Además de los factores del alimento propiamente tal: valor biológico, digestibilidad, la composición y origen de sus componentes, y como punto importante, la palatabilidad o grado de aceptación que presenta el animal frente a la comida.

Cada uno de los ingredientes de la dieta tiene una función específica. Debe tenerse claro que tanto los excesos como las carencias nutricionales, son perjudiciales para la salud de los animales en general y, en consecuencia, es conveniente conocer bien los requerimientos específicos de la especie, los cuales difieren con los del hombre.

En el presente informe se detallarán los pasos a seguir para determinar el valor nutritivo de un alimento.

Revisión Bibliográfica

Valor nutritivo de un alimento

La disponibilidad de los nutrientes esta esencialmente determinada por la composición química del alimento, esta información composicional puede obtenerse a través de valores tabulados, los cuales son útiles para obtener una idea general sobre la composición del alimento, pero estos se elaboran a base de promedios lo cual dificulta bien su evaluación, ya que no reflejan exactamente su composición y de procedimientos analíticos como análisis químico proximal o métodos específicos donde la obtención de resultados es exactos y confiables.

Muestreo de Alimentos

Al tratarse de alimentos comerciales como pelets, debemos entender que se trata de un alimento concentrado, por lo tanto la toma de muestra para el análisis es de 0,5 a 1,0 Kg.

Cuando la muestra llega al laboratorio debe ser, reducida (cuartos), a veces secada y finalmente molida para cumplir los requisitos de un procedimiento analítico

Análisis Químico Proximal (AQP)

Con este método de análisis se puede conocer la composición química del alimento y a partir de esta, tener una aproximación de su valor nutricional, pero no permite definir substancias químicas puras o separadas, sino grupos de substancias que corresponden a un grupo de nutriente determinado, a través de un procedimiento analítico semejante.

El análisis se efectúa con un mínimo de 3 submuestras. La primera se somete a calentamiento (100° C) por varias horas, para determinar la humedad presente y así calcular la Materia Seca (MS), su complemento por diferencia. Posteriormente, se incinera a 500-600° C para obtener, también por diferencia, el contenido mineral, también conocido como Cenizas (Cnz). (Mora, 2002)

La segunda sub-muestra se somete un análisis de Proteína Cruda (PC), que consiste en la determinación del Nitrógeno total liberado por un proceso de digestión química, multiplicado por el factor 6,25 (que se obtiene al asumir que 100 g de proteína contienen 16 g de Nitrógeno). (Mora, 2002)

Por último, la tercera sub-muestra es sometida a una extracción con un solvente orgánico que arrastra el Extracto Etéreo (EE) o grasa cruda, que comprende los aceites, grasa y otros compuestos liposolubles como pigmentos. El material que sobra se expone a una digestión ácida seguida de una alcalina, quedando como remanente la Fibra Cruda (FC). (Mora, 2002)

Al restar de 100 lo previamente determinado: MS, PC, EE y FC, se obtiene una diferencia que abarca a los carbohidratos solubles (almidones, pectinas, etc.). (Mora, 2002)

Entonces con este método se obtienen cinco principios nutritivos brutos que incluyen los siguientes compuestos

- Extracto etéreo EE
- Fibra bruta: FB

• Proteína bruta: PB
• Cenizas
• Extracto no nitrogenado: ENN

De lo cual obtenemos en la comparación de dos alimentos. (Anexos, tabla 1).

Evaluación Biológica

Esta evaluación valoriza el uso que hacen los animales de los nutrientes que entrega un alimento.

Aquí se debe determinar el valor del uso de los nutrientes por los animales, es decir, cuantificar la cantidad de nutrientes que el animal es capaz de aprovechar.

Dentro de los métodos de evaluación biológica encontramos los estudios funcionales o fisiológicos, como por ejemplo: los ensayos de digestibilidad (que evalúa pérdidas parciales del nutriente), los ensayos de sustitución (nos dice hasta qué punto es posible sustituir o cambiar un nutriente específico), etc.

Ensayo de digestibilidad

La digestibilidad de un nutriente, es la proporción del alimento ingerido que es absorbido en el conducto gastrointestinal (Church, 2002). Depende del tipo y calidad de materia prima, su procesamiento para elaboraciones de alimentos comerciales, o bien alteraciones fisiológicas propias del organismo de cada individuo. Puede ser medida como:

- Digestibilidad aparente: muestra la proporción de alimento absorbido, pero con los valores de las células que se desprenden de la mucosa intestinal y las secreciones digestivas.

- Digestibilidad real: cuantifica los nutrientes absorbidos sin las fuentes endógenas.

En un ensayo de digestibilidad, la situación experimental se desarrolla a partir de un grupo de 6 animales como mínimo, donde cada sujeto experimental debe

contar con buena salud, además de conocer su masa inicial, todo esto para obtener un promedio de digestibilidad y así un valor más confiable.

A grandes rasgos, para llevar a cabo un ensayo de digestibilidad se realizan las siguientes etapas:
1) Pre-experimental o de adaptación y manejo de los animales (7 a 10 días)
2) Experimental o de recolección, en donde se recolectan las fecas de los animales. (5 a 7 días)
Con los datos obtenidos realizamos la siguiente ecuación (Anexos, tabla 2).

Existen factores que afectan la digestibilidad, tales como, composición química del alimento, estado físico del mismo (entero, molido, picado), nivel de ingestión, efectos asociativos, especie animal, etc.

Palatabilidad

La palatabilidad representa la el agrado al paladar de un alimento, y es medida a través del consumo, influenciada por las características olfatorias, sexuales, edad, medio ambiente, actividad física, efecto de los medicamentos y la temperatura (Bourgeois, 2004).
Permite determinar la aceptabilidad del animal, por el alimento entregado en el ensayo. Existen variables como proteína y cantidad de humedad que pueden ser evaluadas.
Se realiza una fase de adaptación a las condiciones de manejo al grupo de animales por 5 días, donde se les administra a voluntad, un alimento completo y balanceado. Durante la fase experimental, se les suministras durante 12 días, 4 pruebas de alimentos (con intervalos de 1 día por cada prueba), cambiándolo cada 24.
Se utilizan dos alimentos, de similar composición química y categoría comercial, las que se designan con letras. Se presentan en sus respectivos platos de comida en los cuales los animales están acostumbrados a ser alimentados. En el canil se tienen perros con pesos promedio distinto entrenados para comer de dos platos paralelos.

Se miden las variables Primera Elección, en donde se determina la elección del animal mediante el olor, y Razón de Ingesta, en la cual se evalúa el consumo del animal en relación a la dieta entregada.
Los resultados permiten determinar lo que los animales prefieren consumir y a partir de esto realizar una relación con el valor obtenido por AQP. Permite entregar al cliente una relación entre la elección del animal y el valor nutritivo.
Un dato anexo es referente a los gatos los que no tienen receptores para sabores dulces, por lo que las dietas destinadas para este tipo de animales deben considerar este factor.
La aceptabilidad de los ensilados por los animales, se determinó por medio de
Ensayos sobre la preferencia: a los animales se les ofertó simultáneamente la misma cantidad de alimento.
Para determinar la preferencia se utilizó el índice de aceptabilidad (IA) de le Houerou (1980). (Anexos, tabla 3).

Ensayos de alimentación forzada: en este caso los animales sólo recibían un único alimento.

Parece estar claro que los animales son selectivos al consumir su alimento. La oveja, como todos los demás herbívoros, no con-sumen todo el forraje que encuentran en el campo, sino que seleccionan entre las plantas disponibles (Van Dyne *et al*., 1980).
En el pasto, en general, la palatabilidad es proporcional al contenido en proteínas y a la digestibilidad e inversamente proporcional al contenido en fibra y lignina (Malechek y Leinweher,1972).

Cuando se alimentaron por un único alimento se alimentaron en mayor cantidad por el que era de su preferencia.

Resumen

La evaluación para determinar el valor nutritivo de un alimento, lleva consigo una serie de pasos los cuales deben seguirse en orden, donde se realizan análisis de tipo químico, determinando el contenido de los distintos grupos de nutrientes en el alimento, entregándonos una aproximación al valor

nutricional, evaluación biológica donde se valoriza el uso que hacen los animales de los nutrientes que aporta dicho alimento obteniendo así el Valor real o efectivo y estudios fisiológicos, donde se analizan digestibilidad, balance, metabolicidad etc.

Estos en conjunto, nos darán una reseña de la calidad nutritiva que tiene un alimento para así destinarlo al consumo animal dependiendo de sus requerimientos nutricionales de acuerdo a su estado fisiológico o productivo.

Palabras clave: valor nutritivo, valor real o efectivo, digestibilidad, calidad nutritiva, análisis químico, evaluación biológica.

Referencias bibliográficas

- **ASSOCIATION OF AMERICAN FEED CONTRL OFFICIALS,INC**. 2000
- **BARROSO, F. G.; MURILLO, M.; MARTÍNEZ, T. F. 1 y MOYANO, F. J**. 2000. Aceptación de silos de subproductos vegetales de Invernadero (SVI) por ovinos. Departamento de Biología Aplicada. Área de Biología Animal. EPS. Universidad de Almería. Campus Universitario de La Cañada. 04120 Almería. España.
- **BORGEUOIS, H.; ELLIOT, D.; MARNIQUET, P.; SOULARD, Y.; WATSON, H**. 2004. Dietary preferences of dogs and cats. Focus special edition. Paris. 36-39
- **CHURCH, C.; POND, G.; POND, R.** 2002. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Ed. Limusa. México.
- **LE HOUEROU, N. H.** 1980. The role of browse in the management of natural grazing lands. Proceedings of International Symposium on Browse in frica.International Livestock Centre for Africa. Addis Ababa (Etiopía).
- **MALECHEK, J. C.; LEINWEBER, C. L**. 1972. Forage selectivity by goats on lightly and heavily grazed ranges. *Journal of Range Management,* 25, 105-111.
- **MORA B., I.** 2002. Nutrición Animal. 2da ed. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 17 p.
- **SHIMADA, A**. 1983. *Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa.* Cap. 2, Alimentos: su composición y su evolución, pp: 29-54
- **VAN DYNE, G. M.; BROCKINGTON, N. R.; SZOCS, A., DUEK, J.; RIBIC, C. A.** 1980. *Large herbivore subsystems. En: grasslands, systems analysis, and man*. Ed. A.I. BREMEYER, G.M. VAN DYNE. Cambridge Univ. Press. Cambridge (England).
- **WALTHAN**. 1989. *Nutrición de perros y gatos, segunda edición "manual para veterinarios y estudiantes ".*

TABLA I

I) Alimento X

Tal Como Ofrecido	
Humedad (H)	12
Proteína (PT)	28
Extracto Etéreo (EE)	8
Fibra Cruda (FC)	4
Cenizas (CN)	8

Base Materia Seca	
PT	28
EE	8
FC	4
CN	8

II) Alimento Y

Tal Como Ofrecido	
Humedad (H)	12
Proteína (PT)	30
Extracto Etéreo (EE)	8
Fibra Cruda (FC)	4,5
Cenizas (CN)	9

Base Materia Seca	
PT	30
EE	8
FC	4,5
CN	9

TABLA II

CDa: $\frac{\text{Nutriente ingerido} - \text{Nutriente fecal}}{\text{Nutriente Ingerido}} \times 100$

TABLA III

IA (%) = MS consumida / MS ofertada * 100