

CAPITULO 3: SISTEMA DE PROTEÍNA METABÓLICA (MP)

Noel Mues y Troy Walz*. 2005. Instituto de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de Nebraska.

Revisada por Bruce Treffer y Richard Rasby**.

*Ext. Educador.

**Extensión Beef Specialist.

Traducción y envío: Med. Vet. Alfredo del Olmo alfredo63@vipowernet.net

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Composición de los alimentos y requerimientos de los animales; tablas](#)

CONCEPTO DE DIP Y UIP

INTRODUCCIÓN

Proteínas son muy importantes en la nutrición del rumiante, las utilizan las partes del cuerpo (sangre, músculos, etc.), sistemas enzimáticos, sistemas de producción de proteína bacteriana. Están compuestas por cadenas nitrogenadas de aminoácidos, los cuales tienen la estructura $CH(NH_2)COOH$. La proteína dietaria es degradada en el rumen a amoníaco y compuestos carbonados, el amoníaco (grupo amonio) es usado por las bacterias para sintetizar sus propias proteínas.

Los rumiantes obtienen una parte de estas bacterias que rebalsan o son empujadas al tracto digestivo bajo. (Estomago e intestino). El sistema digestivo del rumiante es un poco complejo y depende de microorganismos para digerir alimentos con altos contenidos de celulosa y lignina (elementos presentes en forrajes y harinas (granos y concentrados))

Por lo tanto cuando alimentamos rumiantes, debemos abastecer también los requerimientos proteicos de la flora microbiana.

CAMBIO AL SISTEMA DE PROTEÍNA METABOLIZABLE

En 1996 el NRC dejó de utilizar Proteína Cruda (PC) para utilizar el sistema de Proteína Metabolizable (MP), por que este cambio? El sistema de PC sostiene que todas las proteínas son iguales en la dieta y asume que son degradadas de igual manera por los microorganismos del rumen. Por ejemplo, considera que la proteína del maíz es degradada en el rumen de la misma manera que lo es la de la soja o la alfalfa y nosotros sabemos ahora que no es así. También el sistema de PC no considera una diferencia entre la proteína usada por los microorganismos y la utilizada por el animal.

La PC en la ración se divide en dos componentes, uno DIP (proteína degradable ingerida) y UIP (proteína no-degradable ingerida), la DIP es la proteína utilizada por los microorganismos para cubrir sus requerimientos proteicos y UIP es la proteína que no se degrada en el rumen, también llamada bypass o proteína escapada la cual es degradada por enzimas en intestino o excretada en heces.

Por lo tanto, la parte proteica en la ración es:

$$DIP + UIP = 100\% \text{ de PC en la ración}$$

$$DIP = PC \times \% \text{ DIP en la ración}$$

$$UIP = PC \times \% \text{ UIP en la ración}$$

DIP (Proteína ingerida degradable) usada por los microorganismos ruminales

UIP (Proteína ingerida no-degradable) Proteína by pass o proteína escapada)

Ejemplo: Alfalfa tiene el 17 % de PC

$$\text{(La fracción DIP en alfalfa es 77\%)} \quad 17\% \times 0.77 = 13.09 \%$$

$$\text{(La fracción UIP en alfalfa es 23\%)} \quad 17\% \times 0.23 = 3.91 \%$$

$$\text{-----}$$
$$\text{Total de PC en alfalfa} = 17.00 \%$$

El sistema de Proteína Metabolizable (PM) expresa el requerimiento proteico para ganado productor de carne en DIP, mas la proteína que se absorbe en intestino (PM) esta ultima se divide en dos tipos, una es la Proteína Bacteriana aportada a intestino (BCP)* o proteína cruda bacteriana y otra la UIP. Mientras los microorganismos ruminales crecen y se multiplican en el rumen, muchos pasan de este al intestino, estos microorganismos son ele-

vados en concentración proteica y son eficientemente utilizados por el ganado de carne. La UIP recordemos que es la proteína que escapa a las bacterias ruminales y es degradada por enzimas en intestino delgado.

Por lo tanto:

$$PM = BCP + UIP$$

$$(*) \text{ TDN (total nutrientes digestibles) } \times 0,13 = BCP$$

Figura 1b.- (ilustración de UIP, DIP y MP en el sistema digestivo de un rumiante comiendo alfalfa)

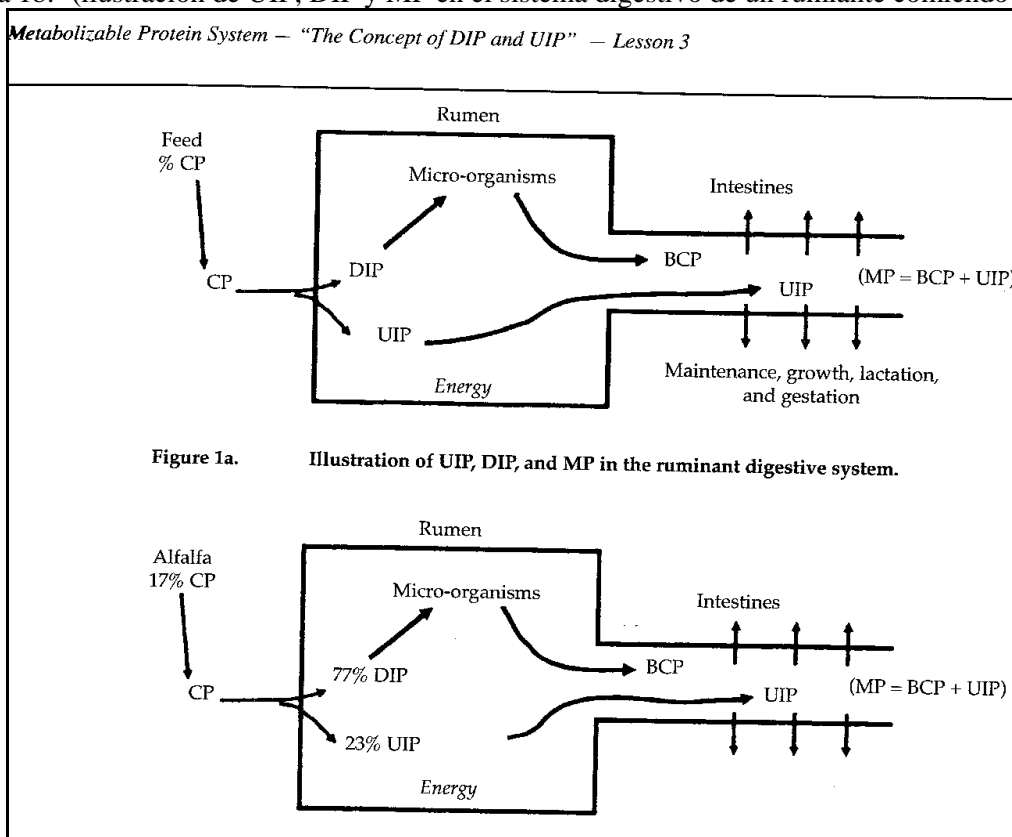


Figure 1a. Illustration of UIP, DIP, and MP in the ruminant digestive system.

Tabla 1.- UIP y DIP valores en alimentos comunes.

| Table 1. Undegraded intake protein (UIP) and degraded intake protein (DIP) values of common feeds. | | | |
|--|-------------------------|--------------|------------|
| | | % UIP | % DIP |
| Very low bypass | Urea | | |
| | Nonfat Dried Milk | 0 | 100 |
| Low bypass | Soybean Meal | | |
| | Wheat Midds | | |
| | Sunflower Meal | 20 — 40 | 60 - 80 |
| | Alfalfa Hay | | |
| | Corn Gluten Meal | | |
| Medium bypass | Cottonseed Meal | | |
| | Dehydrated Alfalfa | 40 — 60 | 40 - 60 |
| | Corn Grain | | |
| High Bypass | Distillers Dried Grains | | |
| | Wheat Straw | 60 or higher | 40 or less |
| | Feather Meal | | |

- ◆ urea y leche en polvo descremada tiene 0% de UIP y 100% de DIP
- ◆ alfalfa girasol o gluten de maíz: 20 a 40 % de UIP y un 60 a 80 % de DIP
- ◆ el grano de maíz, alfalfa deshidratada o semilla de algodón 40-60% UIP y 40-60% de DIP
- ◆ granos secos destilados y rastrojos de cereal 60% o + de UIP y 40% o - de DIP.

DOS CONSIDERACIONES SIGNIFICANTES RESPECTO AL SISTEMA DE PROTEÍNA METABOLIZABLE

La primera consideración es la energía contenida en la dieta, esta determinara el grado de síntesis microbiana que ocurrirá. TDN (total de nutrientes digeribles) es similar a Energía digerible (ED), pero TDN considera una corrección para proteína digerible. Energía digerible ED es la energía que queda después de lo que se ha perdido en heces. La otra consideración es que debe haber suficiente cantidad de DIP para cubrir los requerimientos de la flora ruminal.

IMPORTANCIA DE CONOCER LOS VALORES REQUERIDOS DE DIP

Es importante para la digestión bacteriana de la fibra de los forrajes y para el aporte de BCP, esta cubre el 50% o mas de los requerimientos de EM del ganado de carne. Generalmente forrajes de invierno aporta al rumen menor cantidad de DIP (estos forrajes son bajos en PC) Esto es un claro ejemplo de que vacas en gestación en invierno no necesitaran ser suplementadas con DIP cuando están en pasturas invernales.

IMPORTANCIA DE CONOCER LOS VALORES REQUERIDOS DE UIP

MP es la suma de BCP y UIP, por lo tanto es importante conocer los valores requeridos de UIP, estos valores varían con el estado productivo del animal, por ejemplo una vaca de cría en lactancia aumentara su requerimientos de MP por lo tanto será necesario suplementar con dietas altas en UIP (granos secos destilados).

RESUMEN

Cuando alimentamos ganado de carne debemos conocer los requerimientos proteicos del animal y de los microorganismos ruminales así lograr una adecuada ración en lo que hace a proteínas.

Seguir los componentes importantes del sistema MP:

- ◆ $TDN \times 0,13 = BCP$ (Proteína Cruda Bacteriana)
- ◆ $DIP = \text{Proteína ingerida degradada}$
- ◆ $UIP = \text{Proteína Ingerida No degradada}$
- ◆ $MP (\text{proteína metabolizable}) = BCP + UIP$

APLICACIÓN NRC DE 1996, RECOMENDACIONES PARA GANADO PRODUCTOR DE CARNE

Terry Klopfenstein.

El sistema de PC (proteína cruda) asume que toda la proteína cruda es igual. Ciertamente es que Urea no es igual a proteínas naturales y proteínas pueden variar su composición de un 20% al 80 % de acuerdo a la degradación ruminal. Por lo tanto el comité NRC cambio del sistema de PC al sistema de MP (proteína metabolizable)

Importantes componentes del sistema de MP:

- ◆ $BCP = TDN \times .13$
- ◆ $DIP = BCP$
- ◆ $UIP = 1 \text{ al } 3 \% \text{ del forraje}$
- ◆ $MP = BCP + UIP$

La cantidad de energía contenida en la dieta determina la cantidad de BCP sintetizada.

Generalmente los forrajes son bajos en UIP (1 al 3 % de MS), en pasturas en crecimiento hay suficiente DIP, mientras que pasturas invernales son deficientes en DIP. Para vacas en gestación el BCP y UIP es alcanzado el requerimiento en forrajes (o sea la MP), para vacas en lactación estos requerimientos se alcanzan en pasturas abundantes de buena calidad pero en pasturas invernales será necesario suplementar UIP.

ENERGÍA

Un programa de computación nos da los requerimientos de los animales según el peso, raza, estado reproductivo y productivo, ambiente etc. Los cálculos y muestreos son mensuales. El balance energético es expresado en comidas más una proyección del puntaje de condición. El número de días para aumentar o disminuir el puntaje de condición es proyectado dependiendo si el balance energético es positivo o negativo

La tabla nueva NRC (Requerimientos para Carne) mas el Disk con el programa mencionado esta disponible en la National Academy Press.

Volver a: [Composición de los alimentos y requerimientos de los animales; tablas](#)