

Octubre, 2006

El Plan de Nutrición Dugway (PND) fue desarrollado específicamente para producir grandes rumiantes, a través de un simple y efectivo método de alimentación son superadas algunas limitaciones. Específicamente, el PND reconoce que la dieta formulada podría tener un efecto significativo sobre la alimentación ingerida y también proveería un adecuado balance de los componentes de la dieta previniendo disturbios metabólicos tales como la acidosis o un desbalance nutricional de la dieta.

Los valores de energía agrupados tal como TND, ED, EM, EN, EN<sub>m</sub>, EN<sub>g</sub>, EN<sub>l</sub> y ENL; son ignorados, y los componentes “balanceados” en las dietas, generalmente constituyen valores agrupados. Los componentes de las dietas usados frecuentemente son Cenizas, EE (Extracto Etéreo), y la fracción proteica (i.e. CP o soluble, degradable, pérdida y la no digestible), que son comparadas y aceptadas generalmente en los sistemas. Como EE y Cenizas en las dietas de los rumiantes se encuentran próximos al 5%, se sugiere que ambos sean incluidos en dichos niveles, no siendo discutido este fenómeno. Por simplificación, las fracciones proteicas son consideradas en total o en proteína cruda, en este punto y no por debajo del mismo.

Los carbohidratos son divididos en FDN no digestible (FDNI), FDN porción fermentable, y porción no estructural (NSCHO) siendo la variable enfatizada en el PND (Figura 1). Decreciendo el FDNI en la dieta y/o incrementándose el alimento consumido son las formas más efectivas de elevar los nutrientes disponibles para la producción animal. Pero con el incremento de los nutrientes ingeridos, el adecuado “balance” entre la FDNF y NSCHO se vuelve importante, especialmente en la prevención de disturbios metabólicos.

Los componentes, Cenizas, EE, la fracción proteica, FDNI, FDNF y NSCHO pueden ser adicionados o agrupados y ajustados para estimar el valor energético colectivo, tal como TND o ED o EM o EN, pero el agrupamiento es innecesario y redundante. Debido a que los efectos de los componentes son “perdidos” cuando se agrupan.

La FDNI en la dieta cuando es correlacionada con la materia seca digestible (DDM) resulta ser casi perfectamente negativa. Cuando las dietas poseen baja energía y altos niveles de FDNI, se ve afectado con frecuencia el incremento de ácidos grasos (EE) con lo cual es reducida la efectividad del rumen o adicionando un exceso de granos que poseen un alto nivel de NSCHO sin considerar el mantenimiento del balance entre la fracción de carbohidratos se producen inconvenientes metabólicos. El PND simplemente “balancea” los componentes del alimento FDNI, FDNF, y NSCHO en la dieta para reforzar DMI al nivel deseado y concurrentemente previene disturbios metabólicos, obteniendo un óptimo o un máximo comportamiento.

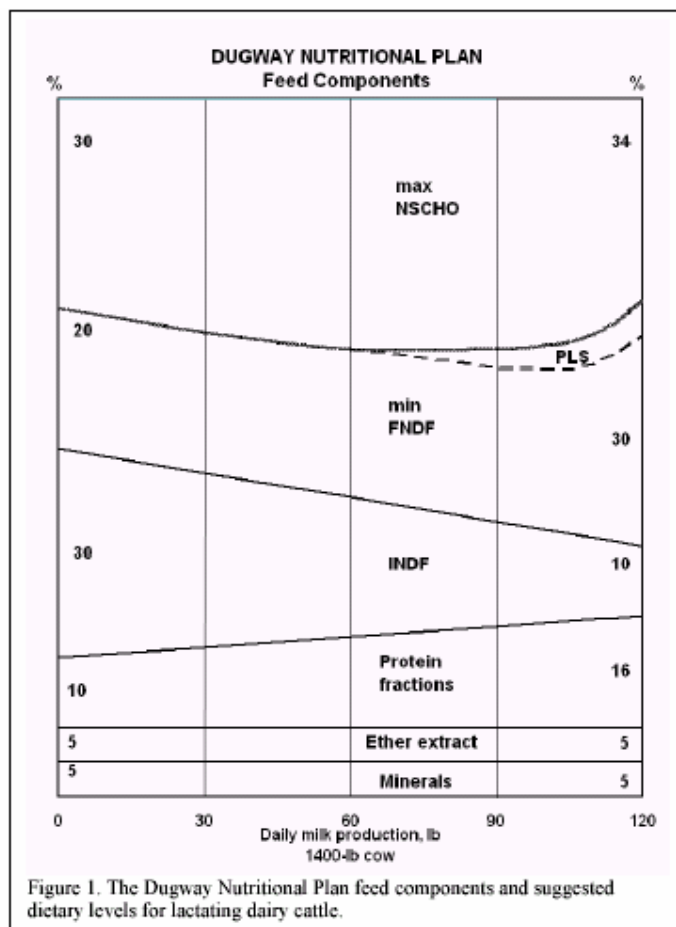
Los niveles sugeridos de FDNF y NSCHO son expresados sobre un mínimo y un máximo, respectivamente basado (i.e. el nivel mínimo de FDNF y el máximo nivel de NSCHO). Animales alimentados con buena calidad de forraje tal como rodeo vacuno y una majada ovina poseen diferentes demandas; mantenimiento, preñez, amamantamiento de una cría, usualmente exceden el mínimo FDNF en la dieta y no se acercan al máximo nivel sugerido de NSCHO. Vacas de alta producción diaria de leche, ovejas que amamantan 2, 3, 4 corderos, ovejas a corral y ganado vacuno a corral con dietas altas en granos a veces no se manifiestan los niveles sugeridos mínimos y máximos; a no ser que las dietas sean balanceadas muy cuidadosamente. Para estos animales no es solo importante minimizar la

FDNI también debe ser provisto un nivel suficiente de FDNF por encima del nivel mínimo sugerido y no excederse del máximo sugerido de NSCHO.

Para cada tipo de animal, los planes de nutrientes han sido desarrollados con niveles sugeridos de aquellos componentes, para varios niveles y tipos de producción. El nivel sugerido provee un amplio nutriente y puede exceder el requerimiento “estándar” de algún componente. Algunos de los componentes son sugeridos solamente en un nivel cercano al 5% de la dieta y no menor al 1%. Una presentación y discusión separada de cada especie se ofrecerá más adelante. El concepto inicial de PND fue desarrollado realizando ensayos con corderos destetados tempranamente, basados en el efecto de la dieta de FDN sobre la alimentación ingerida. El concepto fue expandido a las vacas de lechería. El plan en conjunto para ganado vacuno, desencadena el crecimiento y desarrollo de vaquillonas en 36 meses y novillos criados a corral; las borregas de un año (maduras sexualmente) son obtenidas aplicando el sistema acelerado (STAR) a las corderas. También es incluido en la discusión los valores de algunos componentes.

### Ganado lechero

El Plan de nutrientes Dugway (PND), ha sido desarrollado en los principios de la década del 1990, para ganado lechero, asumiendo que la FDNF en la dieta deba ser por lo menos de 2 a 3 veces la FDNI para alta producción de vacas. El nivel sugerido de NSCHO ha sido incorporado tan pronto como se ha podido.



**Nota: Figura 1. El Plan Nutricional Dugway y los componentes de la dieta sugeridos para vacas lecheras de producción diaria.**

max NSCHO = Máximo NSCHO; min FDNF =Mínimo FDNF; INDF = FDNF; Protein fractions = Fracción Proteica; Ether extract = Extracto Etéreo; Minerals = Minerales; Daily milk production, lb = Producción diaria de leche

En el plan general de nutrientes para especies rumiantes, están incluidos los siguientes componentes alimenticios; las cenizas, EE, fracción proteica y FDNF, FDNF, y NSCHO (figura 1). Las sustancias pépticas (SP) son incluidas en la FDNF aunque por análisis ellas serán contenidas en la composición del alimento soluble en Detergente Neutro (SDN). El PND para vacas en lactación se muestra en la figura 1, la cual incluye niveles sugeridos para vacas, que producen desde 0 a 120 lb. de leche por día. El nivel aconsejado de cenizas y EE es 5%, siendo el mismo durante el mantenimiento y en la producción de 120 lb. de leche. La fracción proteica se incrementa desde 10 al 16%. Solamente el total de la fracción proteica (PC), es indicado en esta figura. EL FDNF disminuye linealmente desde el 30% al 10% de la dieta, a tener en cuenta para crecimientos en la DDM.

Permaneciendo los 2 componentes (FDNF y NSCHO) en niveles sugeridos, en el alimento ingerido, previenen los disturbios metabólicos, especialmente a altos niveles de producción de leche. FDNF es expresada como un mínimo sugerido y NSCHO como un máximo sugerido. A bajos niveles de producción los niveles mínimos sugeridos de FDNF y máximos de NSCHO, no son aprovechados usualmente como en estas vacas, que generalmente son alimentadas con buena calidad forrajera que contienen altos niveles de FDNF y más bajos niveles de NSCHO que los sugeridos. A altos niveles de producción, indicados en la figura (120 lb. de leche), el mínimo porcentaje de FDNF se ve incrementado y el máximo porcentaje de NSCHO decrece, esto debe ser tomado en cuenta ya que la vaca tiene la posibilidad de procesar altas cantidades de NSCHO a elevados niveles de alimento ingerido.

**Ganado de Producción para Carne**

La figura 2 describe el crecimiento y el nivel de producción del ganado vacuno a 3 años de edad y los componentes de la dieta sugerida. Las vaquillonas llegan a los 36 meses y los novillos crecen hasta la terminación que se halla en 1100 pounds. El peso de maduración asumido para una vaca es de 1200 lb.

Las terneras tienen un peso esperado de 80 lb. al nacimiento, al destete a los 7 meses pesaran 480 lb., entonces ganarán aproximadamente 1,25 lb./día, logrando al desarrollo sexual a los 14 a 15 meses con 750 lb.. Ellas entonces ganaran 0,9 lb./día durante los primeros meses de preñez y 1,90 lb./día al final de la preñez, por lo tanto cuando se produzca la parición el peso estará cercano a 1150 lb.. En la etapa Post-parición, el peso a los 24 meses será de 1000 pounds. Después de parir ellas se alimentarán para dar de mamar y ganarán 0,3 lb./día, tomando servicio a los 26 a 27 meses y destetando las crías a los 31 meses. En la etapa en crecimiento durante los últimos días de preñez, ellas ganan un adicional 1,0 lb./día, así que pesarán 1250 lb. pre-parición y 1100 lb. post-parición a los 36 meses de edad.

En la figura 1 se incluyen los componentes de alimentos sugeridos y el crecimiento para cada etapa, tanto en preñez para las hembras, como así en destete para los novillos además se describen los componentes de alimentos para las vaquillonas.

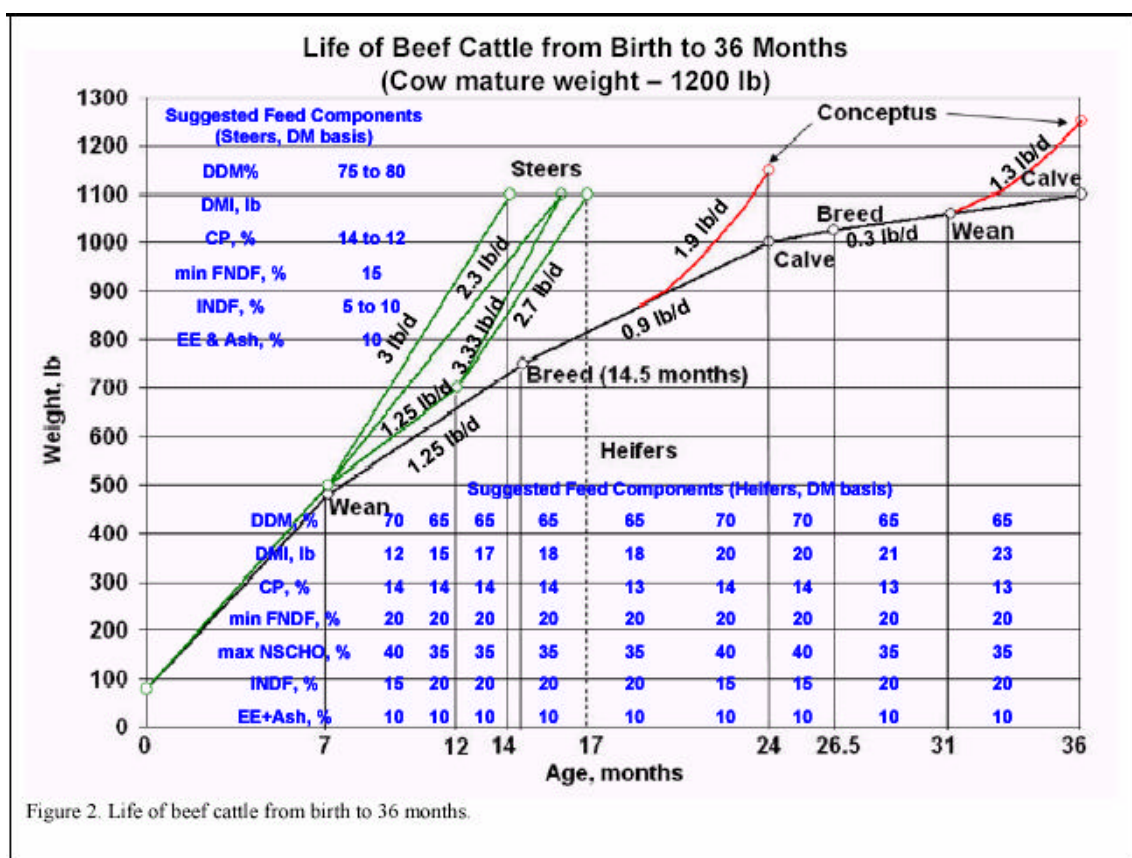
Los novillos descriptos pesan 500 lb. al ser destetados, son alimentados con una ganancia de 3,0 lb./día o 2,3 lb./día, el peso de terminación es de 1100 lb., a los 12 a 16 meses

respectivamente. Alternativamente ellos pueden crecer con las vaquillonas ganando solamente 1,25 lb./día (probablemente en pasturas) y entonces ser alimentados como previamente se mencionó, con una ganancia individual es de 3,3 o 2,7 lb./día y la terminación se obtiene a los 16 o 17 meses.

Las diferencias de ganancia de pesos entre 3,3 lb./día y 3,0 lb./día o 2,7 lb. y 2,3 lb./día demuestra una compensación de la ganancia de peso. La alimentación con pastura de las vaquillonas y la alimentación a corral, si fueran comparadas, permiten identificar al segundo escenario como más aprovechable.

Los componentes alimentarios sugeridos para vaquillonas no son detallados como los dados a los novillos. La sugerencia es que la DDM de la dieta sea alta como apropiada (la FDNi baja) y que suficiente FDNF sea incluida en el balance de altos niveles de NSCHO. Los niveles de FDNF sugeridos deben ser por lo menos del 15%. El nivel de PC es reducido desde 14 al 12% desde el último periodo de crecimiento y el DMI dependerá de la etapa de crecimiento y el peso de los novillos. Los niveles de FDNF permiten a los animales mantener una adecuada función ruminal y prevenir disturbios metabólicos.

En algunos casos los animales a corral pueden ingerir alimentos concentrados (altos en NSCHO) y en niveles elevados de ácidos grasos, pudiendo comprometer la función ruminal aunque se presenten ventajas económicas por este hecho. También es sabido que en algunas áreas de los Estados Unidos u otros países productores de ganado bovino, puedan subsistir componentes del alimento diferentes a los sugeridos, no creciendo y produciendo a los niveles demostrados aquí.



**Nota: Figura 2. Vida de ganado bovino durante los primeros 36 meses, el peso de la vaca madura es de 1200 lb.**

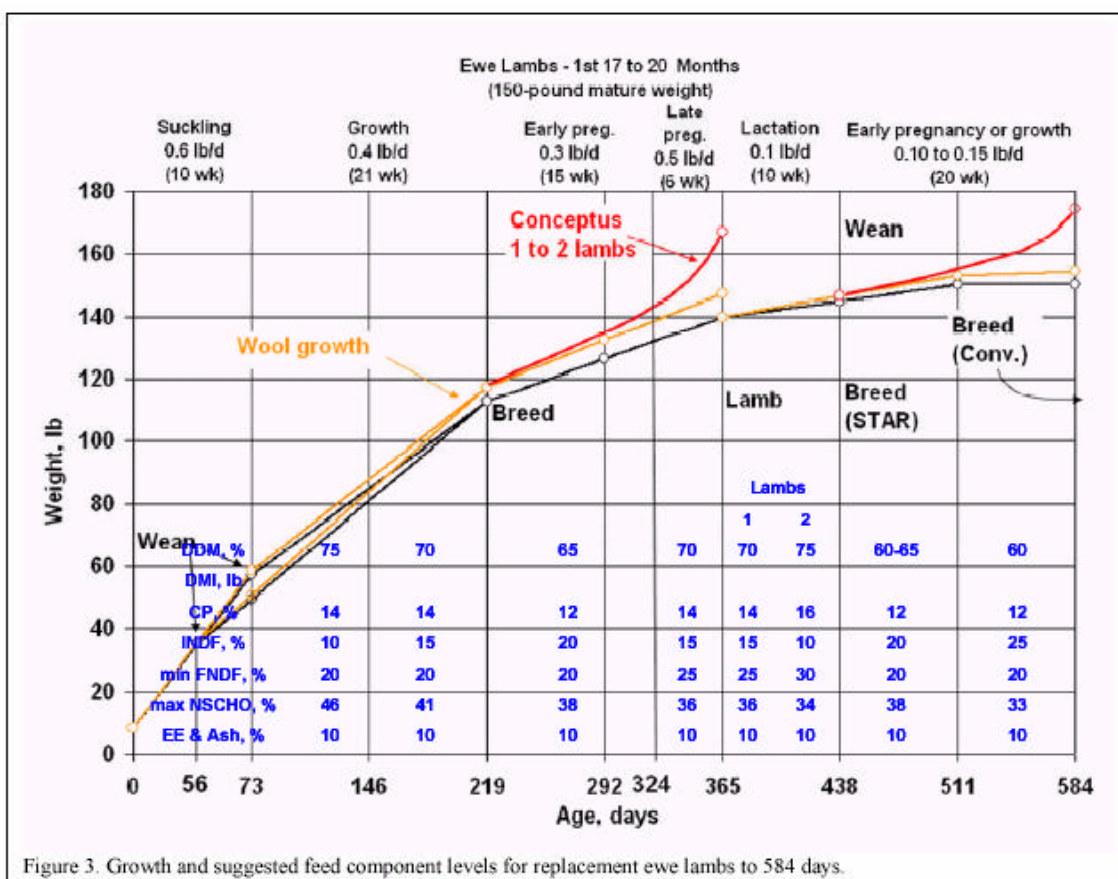
Steer = Vaquillona; Heifers = Novillo; Wean = Destete; Breed = Servicio; Calve = Parición

## **Ovejas**

La producción y los componentes sugeridos de los alimentos son descriptos en la figura 3-5. La figura 3 describe el crecimiento y producción de las corderas desde el nacimiento y su primera etapa de lactación hasta su segundo servicio, si es aplicado el programa STAR. Si por algún motivo se produjo un retraso, la oveja obtenida será servida más tarde.

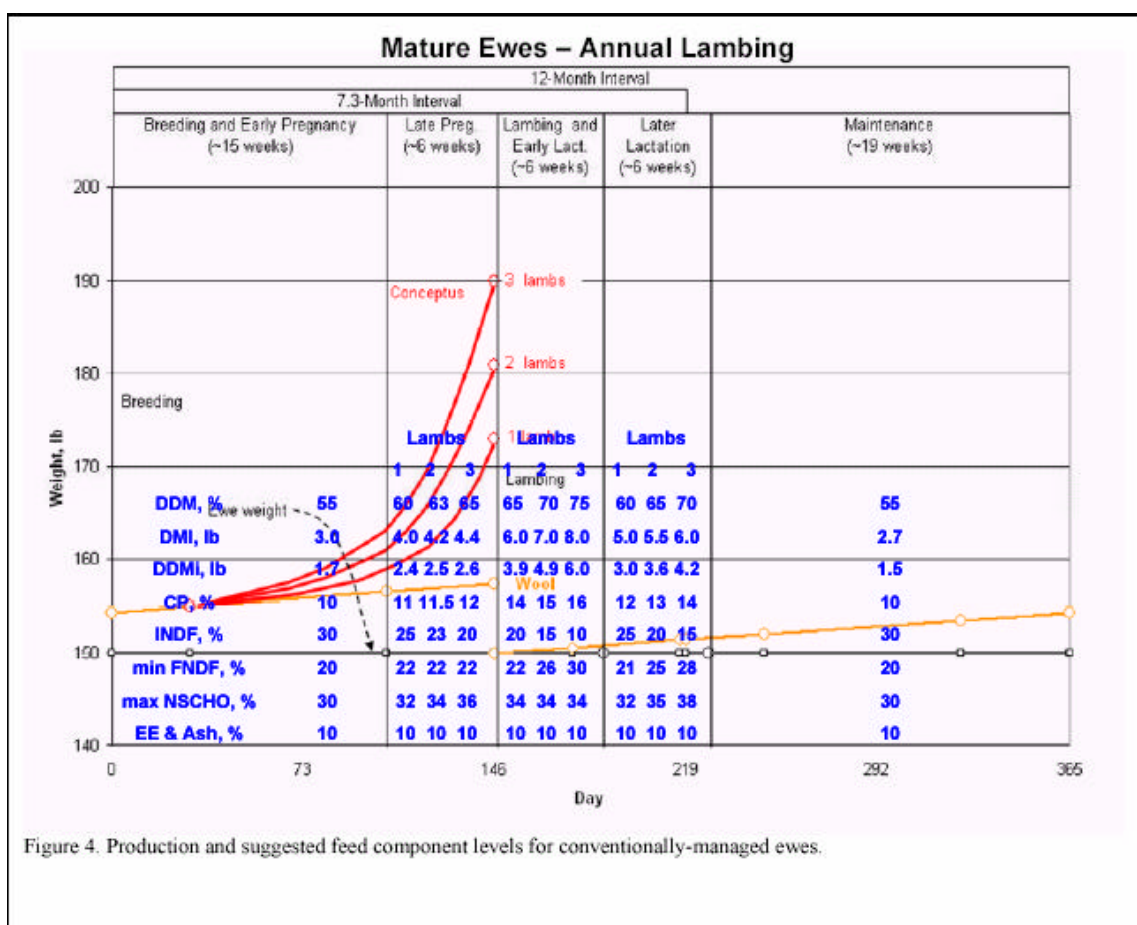
Las corderas son descriptas desde el nacimiento cuando pesan 8 lb. y hasta las 40 lb. a los 70 días, momento en que se desteta (apropiado para las madres que se encuentren en el programa STAR), por lo que la ganancia de peso es cercana a 0,4 lb./día; serán servidas cuando llegan a los 110 pounds. Entonces ganan cerca de 0,2 lb. /día durante los primeros estados de la preñez y 0,5 lb. /día durante la última fase de la preñez así que ellas pesarán 160 lb. (incluido el crecimiento de la lana) al momento de parir y su peso será de 140 lb. post parición y esquiladas. Son alimentadas obteniendo una ganancia cercana a 0,1 lb./día durante la lactación y entonces son preparadas para el servicio después del destete. Los componentes sugeridos para las corderas y borregas en cada etapa de crecimiento y producción son incluidos en la Figura 3.

La figura 4 describe ovejas que maduran en el año (12 meses) pariendo a intervalos de tiempo determinados y la Figura 5 describe ovejas sobre un acelerado programa (STAR). En cada ejemplo las ovejas maduras, se espera que mantengan un peso mínimo (150 lb.) entre cada período de producción. La mayor parte de las tablas admiten la pérdida de peso de las ovejas durante lactación temprana, ya que luego recobran el peso perdido durante la última parte de la lactación o mantienen el mismo. Pero nosotros ahora conocemos como alimentar a las ovejas en lactación (incluso con 2,3, o más corderos), manteniendo el peso durante la lactación. También para el manejo de las hembras sobre un acelerado sistema de producción, donde son esperados el servicio poco después de ser destetadas las corderas, minimizar la pérdida de peso durante la lactación es importante. Para las ovejas manejadas sobre los 12 meses de preñez, eso puede ser económicamente ventajoso permitiendo la pérdida de algo de peso durante la lactación y recobrando el peso durante el próximo período de mantenimiento.



**Nota: Figura 3. Crecimiento y niveles sugeridos de componentes alimenticios en manejos convencionales de corderas hembras de reemplazo desde la primera semana hasta la semana 20 (584 días).**

Suckling = Lactación; Growth = Crecimiento; Weight = Peso, day = día; Early preg. = Preñez temprana; Late preg. = Preñez Tardía; lactation = Lactación; Lamb = Cordero; Breed = Servicio; Wool Growth = Crecimiento de lana; Wean = Destete



**Nota: Figura 4. Producción y niveles sugeridos de componentes alimenticios en manejos convencionales de hembras maduras (Ovejas).**

#### Valores de componentes Alimenticios

Algunos valores aproximados de los componentes alimenticios son dados en la tabla 1. Varios forrajes son incluidos en diferentes estados de maduración. La mayor variedad de granos o derivados industriales disponibles para la elaboración de alimentos.

Los valores listados incluyen carbohidratos no estructurales (NSCHO) (azúcar y almidón); fibra detergente neutra (FDN) que se divide en fibra detergente neutra fermentable o digestible (FDNF), e indigestible (FDNI), proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE) y cenizas. La materia seca es incluida. Aquellos valores aproximados, pueden ser razonablemente estimados o verdaderos valores para aquellos alimentos o ingredientes utilizados.

Los valores de NSCHO son calculados como la diferencia entre 100 y el total de FDN, PC, EE y cenizas. Los valores de FDNF son estimados como la diferencia entre FDN y FDNI. Los valores de FDNI son calculados como 100 menos DDM (Materia Seca) menos 10 al 15. Se considera que la materia seca fecal podría ser 100 menos DDM y la materia fecal contendría 10 al 15% de la materia seca como pérdidas endógenas con el remanente dando FDNI.

Altos alimentos digestibles como el maíz acerca del 10% de pérdidas endógenas en las heces o excremento y forrajes cercanos al 15%. La pérdida exacta para varios alimentos ha sido “estimada” como algún número entre 10 al 15.

La PC, EE, y cenizas son generalmente valores tomados de tablas existentes, primariamente aquellos de P.J. Van Soest y asociados. La DDM es generalmente considerada ser equivalente a TND excepto en aquellas pérdidas de alimentos altos en EE y Cenizas.

La FDNI es altamente correlacionada negativamente con la DDM así que uno de los otros podría ser omitido. La mayor parte de los componentes de los alimentos tendrán una considerable variación y entonces los números en la tabla son términos “aproximados”.

Ingrediente	NSCHO	FDNF	FDNI	PC	EE	Cenizas	DDM
<b>Forrajes</b>	-----% de Materia Seca-----						
Alfalfa Floración Temprana	27	19	23	19	3	9	62
Alfalfa Media Floración	25	21	25	17	3	9	60
Alfalfa Floración Tardía	23	23	32	12	2	8	53
Pasto Orchard Floración Temprana	20	37	20	10	3	10	65
Pasto Orchard Floración Tardía	13	36	31	8	3	9	54
Timothy Estado vegetativo tardío	20	40	15	14	3	8	70
Timothy Floración temprana	18	40	21	11	3	7	64
Timothy Floración Tardía	14	39	29	8	3	7	56
Timothy Semillazón	14	34	38	6	2	6	47
Silo de Maíz, 45% de grano	42	28	13	9	3	5	72
Paja de Trigo	2	40	45	3	2	8	40
<b>Granos</b>							
Barley Heavy	63	14	5	13	2	3	84
Barley Light	52	17	11	14	2	4	77
Maíz	75	6	3	10	4	2	87
Avena, 32 lb./bushel	37	27	15	13	3	5	73
Trigo	69	10	6	11	2	2	84
<b>Productos industriales</b>							
Pulpa de Remolacha	32	40	14	8	1	5	74
Pulpa de Cítricos	44	32(15pls <sup>a</sup> )	6	7	4	7	82
Gluten de maíz	18	40	5	25	7	5	83
Semillas de algodón	0	50	40	4	2	4	45
Granos de destilería de cerveza secos	17	28	18	26	7	4	67
Granos de destilería	10	42	8	26	10	4	80
Maíz molido	25	50	5	12	7	1	85
Cáscaras de Avena	9	28	50	4	2	7	35
Cáscaras de Soja	11	62	8	12	2	5	80
Wheat midds	40	32	5	18	3	2	83
<b>Suplementos proteicos</b>							
Harina de Soja, 44 PC.	28	9	5	49	2	7	80

<sup>a</sup> Sustancias Pépticas

Traducido al Español por Ing. Agr. Javier Martín Echazarreta