CONDICIÓN CORPORAL E INGESTIÓN VOLUNTARIA COMO BASE PARA EL MANEJO DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN INTEGRAL EN CABRAS

Dra. V. Citlali Hernández Valle y MVZ EPOC Rosa Nelly Cornejo Bordes
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM
Departamento de Ciencias Pecuarias y
Programa de Especialización en Producción de Ovinos y Caprinos

CONDICIÓN CORPORAL E INGESTIÓN VOLUNTARIA COMO BASE PARA EL MANEJO DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN INTEGRAL EN CABRAS

Dra. V. Citlali Hernández Valle y MVZ EPOC Rosa Nelly Cornejo Bordes
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM
Departamento de Ciencias Pecuarias y
Programa de Especialización en Producción de Ovinos y Caprinos

Introducción

En los últimos años la producción de ovinos y caprinos en México ha presentado cambios y progresos significativos, de tal manera que el sector ovino y caprino de tipo empresarial se ha desarrollado ampliamente en varios estados del país, demandando tecnologías que le permitan que la empresa sea rentable. Dentro de los costos de producción del sector ovino y caprino empresarial, tenemos a la alimentación como un componente que representa un 60 % o más de los costos, de tal manera que las mejoras o ahorro que se logren en el área de la alimentación tendrán por lo tanto, el mayor impacto en la eficiencia general de la empresa ovina (Shimada, 2003).

Las características del aparato digestivo del ganado caprino, su capacidad de ingestión, la movilización de sus reservas grasas en épocas de penuria, la adaptación de su ciclo reproductivo a la estacionalidad del año, y, por consiguiente, a la disponibilidad de hierba en el agostadero, han permitido a estos pequeños rumiantes la supervivencia y adaptación a sistemas de pastoreo basados en el consumo directo del forraje de alto contenido en pared celular y gran variabilidad tanto en la disponibilidad como en la calidad de dicho forraje durante el año (Castrillo y col. 1991).

Por lo que estos sistemas extensivos aportan de manera limitada los requerimientos nutricionales de los caprinos, si bien representan una alternativa accesible a los productores por su bajo costo, presentan algunos problemas como:

- Un margen económico muy estrecho, debido a que se limita mucho los parámetros biológicos (fertilidad, fecundidad, gestación, animales nacidos vivos, lactancia, destetes) por la fluctuación estacional de los recursos pastables y el sobrepastoreo,
- No disponer de personal que sepa cómo manejar a los animales en el pastoreo
- Limitaciones para disponer de áreas pastables.

La ganadería extensiva, incluso en sus mejores momentos de alta productividad, ha de vigilar dos aspectos básicos para elevar o mantener la rentabilidad del proceso:

- Que los animales coman la cantidad mínima posible que les permita cubrir la necesidades durante esta etapa, y
- Que dicha alimentación sea a mínimo costo.

Estos problemas que frecuentemente plantea la ganadería en extensivo han tenido repercusiones en el manejo de los rebaños, dado que se busca su estabulación como alternativa, lo que implica llevar a cabo prácticas tales como:

- Almacenar forraje necesario, y/o
- Comprar alimentos (Sanz, 1997).

El primero, cuando se cuenta con maquinaria apropiada e instalaciones, es la mejor alternativa y la más recomendable. El segundo, es decir la compra, por el costo que en la actualidad tienen los alimentos balanceados concentrados debido a que su componente principal son granos de cereales, que aumentan constantemente de precio, es cada día más limita su elección ya que incrementa terriblemente el costo de producción de los animales, lo que es justificable cuando la empresa se orienta a venta de ganado pie de cría.

Conociendo estas situaciones, se desarrolló un sistema de alimentación donde al rumiante se le proporcione una mezcla de concentrados y forrajes, de manera simultánea, aumentando la palatabilidad de los ingredientes en conjunto, facilitando el aporte de fibra larga que permita mantener el adecuado funcionamiento del rumen.

Las Unidades Productivas que han implementado este tipo de alimentación son pocas en nuestro País, a pesar de ser una buena alternativa para adoptar raciones integrales como dietas únicas, o este tipo de raciones para mejorar la relación calidad-costo de los suplementos alimenticios que necesitan los caprinos en sus diferentes etapas fisiológicas.

2. Factores a considerar en la planificación de la alimentación del rebaño.

a. Recursos alimenticios. Es necesario conocer el potencial vegetal de que se dispone considerando: ¿Qué clase de recursos existen?
   Pasto natural, rastrojeras de cultivos (maíz, cebada, trigo), barbechos, pradera artificial, cultivos forrajeros específicos (nabo, betabel), residuos de cosechas (hortalizas), subproductos agrícolas e industriales diversos (cervecería, juguería, panadería), pastoreo en bosque o zonas arboladas frutales etc.
b. ¿Dónde se hallan esos recursos?
c. ¿Cuándo se producen esos recursos? Indicar las épocas correspondientes a lo largo del año.
d. Cantidad y calidad de dichos recursos.
e. Ingestión Voluntaria
f. Reservas Corporales
g. Necesidades de los animales (Bocquier et al., 1990; Sierra, 1994; De León et al., 2003).

2.1 Ingestión Voluntaria

Definiendo Ingestión Voluntaria como la cantidad de alimento expresado en kilogramos de materia seca (MS) que una cabra es capaz de ingerir en 24 horas. La ingestión depende de las características del animal, las propiedades intrínsecas de los alimentos y el animal.

Los factores que determinan la ingestión voluntaria se pueden considerar en tres grupos en función de su origen:

a. Dependientes del animal
b. Dependientes del alimento
c. Dependientes del medio ambiente.

Al considerar los factores dependientes del animal, podemos mencionar, que para una misma ración equilibrada y en semejantes condiciones ambientales, suele ser válido el principio de que el animal, cuanto más produce, más come, por lo tanto en las cabras el nivel de ingestión voluntaria oscila entre el 2 y 6% de su peso vivo.

De esta manera el factor que, sin duda más afecta a la ingestión voluntaria es el nivel de producción, y por consiguiente, las necesidades energéticas suelen considerarse como las que en mayor medida controlan la ingestión voluntaria de una ración, (Mertens, 1994).

La cantidad máxima de un determinado alimento que puede ser ingerida por un animal dependerá de sus propiedades intrínsecas, entre las que podemos citar su estructura física, composición química y características organolépticas (Minson, et al. 1994), como de la capacidad de ingestión del propio animal, determinada por varios factores, entre los que cabe destacar edad, sexo, peso vivo y especialmente estado fisiológico (Weston, 1982) y de la interacción de estos dos factores con el entorno (Mertens, 1987)

Ante el reto de clarificar los mecanismos implicados en la regulación de la IV por parte de los rumiantes, Weston y Poppi (1987) diferencian dos situaciones:

1. La regulación de la ingestión en condiciones óptimas de dieta y entorno y
2. Sometida a ciertas limitaciones.

Se consideran condiciones óptimas, aquellas que prevalecen cuando es mínimo el estrés ambiental, la dieta es palatable, accesible, equilibrada en nutrientes esenciales y suficientemente digestible como para que el residuo no digerido fluya sin impedimentos a través del tracto gastrointestinal, con lo que el animal cuenta con la posibilidad de expresar su máximo potencial productivo.

En estas condiciones, la cantidad ingerida viene determinada por las necesidades energéticas del animal y está directamente relacionada, con su estado fisiológico (crecimiento, gestación, lactación etc.).

Sin embargo, parece razonable admitir que el equilibrio de flujos de energía y nutrientes, que gobierna la estabilidad del medio interno del animal, ejercerá un papel preponderante. Esta teoría se conoce clásicamente como "regulación a largo plazo" (Weston y Poppi, 1987).

Son mejor conocidos, sin embargo, los mecanismos que regulan la predisposición del animal a comer (hambre) o su tendencia a dejar de hacerlo (saciedad), constituyéndose este complejo sistema de "regulación a corto plazo" (Bocquier et al. 1990).

Los mecanismos de regulación nerviosos y hormonales, integran mensajes de índole físico (distensión ruminal, impresión táctil de la mucosa ruminal, fatiga de los músculos masticadores, etc.): químico (vertido hormonal: insulina, glucagón, somatostatina, polipéptidos pancreáticos, gastrina, metabolitos en sangre y tracto gastrointestinal; glucosa, ac. grasos volátiles).
Así como psicogénico, que incluyen tanto respuestas aprendidas como mecanismos reflejos (palatabilidad, interacción social, manejo alimentario, etc.) (Baile y Mclaughlin, 1987; Baumgad, 1970; Conrad et al., 1964).

Con todo, la forma más sencilla de entender la regulación de la ingestión y la relación de ésta con la calidad de la dieta sigue siendo todavía el esquema clásico de Montgomery y Baumgerdt (1965), para estos autores, a partir de dietas de baja calidad, la disponibilidad de forrajes de un mayor valor nutritivo permite a los animales incrementar la ingestión de MS y de energía, actuando a este nivel mecanismos de regulación física, que impiden saciar las necesidades energéticas del animal (Baile y Mc Laughlin, 1987; Montgomery y Baumgartdt,1965; Tamminga y Van Vuuren,1988).

La respuesta de la ingestión a incrementos en el valor nutritivo del alimento será creciente hasta que el animal satisfaga sus necesidades en energía; a partir de este momento la disponibilidad de dietas de mayor valor nutritivo lleva al animal a reducir la ingestión de Materia Seca manteniendo el consumo energético. La regulación en esta etapa sería, por lo tanto, una "Regulación de tipo fisiológico o metabólico" (Minson, et al. 1994)

En conclusión, las limitaciones mostradas por los rumiantes en la ingestión voluntaria de dietas forrajeras equilibradas de baja digestibilidad (- 65%), se asocian a mecanismos de tipo físico, dependientes de la capacidad de distensión ruminal y de la facilidad de vaciado de la víscera (Baile y Forbes, 1974; Mertens y Ely, 1982).

2.2 Reservas Corporales

Los aportes de alimento no cubren siempre las necesidades nutricionales de los animales. Así, en los momentos en que la suplencia de nutrientes es elevada, la oveja almacena los excedentes de energía en forma de grasa corporal.

Al igual que en otros rumiantes, la especie ovina tiene la capacidad de movilizar las reservas corporales en cualquier época de su vida reproductiva en la cual los alimentos no cubran los requerimientos nutritivos, bien sea por falta de disponibilidad de ellos o porque tengan limitada su capacidad de ingestión.

Estas reservas corporales en la oveja están constituidas fundamentalmente por lípidos y una cantidad muy pequeña de proteínas, por lo que su movilización va a permitir compensar el déficit energético (Cowan et al., 1982; Dedieu et al., 1989).

En medios difíciles o en explotaciones ovinas extensivas, hay periodos durante el año de marcada escasez, por lo que la movilización de las reservas acumuladas es esencial en el rendimiento reproductivo de estos animales (Dedieu et al., 1989; Molina et al., 1991; Revilla et al., 1991).

2.2.1 Naturaleza de las Reservas Corporales

Tanto los animales en crecimiento y producción, así como también los animales adultos no productivos, muestran un balance de nitrógeno positivo se consumen cantidades de proteína superiores a sus necesidades. Así pues, los animales pueden retener pequeñas cantidades de proteína en exceso, independientemente de su función y edad; en tanto que las cantidades que superan ciertos límites, se oxidan y excretan.

El pequeño exceso de proteína se deposita como proteína de reserva en diversos órganos como el hígado, músculo corporal, etc. Las proteínas de reserva representan hasta el 5 – 7% del total de la proteína corporal, son lábiles, utilizándose en periodos de ayuno o baja ingestión de proteína y restaurándose en tiempos de abundancia, de modo que participan en el pool de aminoácidos libres del organismo durante los procesos de repleción.

No obstante, debe concederse menos importancia metabólica a la existencia de proteína de reserva que a las reservas de energía (triglicéridos), que se acumulan en cantidades superiores en órganos específicos (Bondi, 1988)

La grasa constituye la reserva energética más importante del cuerpo del animal en sentido de reserva y almacenamiento (Russel et al., 1969; Thériez, 1984).

Con relación al músculo y al hueso, la grasa es el componente que presenta las más amplias variaciones cuantitativas. Estas variaciones son consecuencia de los mecanismos de movilización y de deposición que se suceden en los diferentes depósitos adiposos, donde el animal sintetiza la energía ingerida sobrante en forma de grasa, o la moviliza en forma de ácidos grasos, en función del balance positivo o negativo entre la ingestión de alimentos y sus necesidades energéticas (Delfa et al., 1997).

Las reservas energéticas del animal presentan una estrecha relación con su respuesta productiva. Por consiguiente, la cuantificación de dichas reservas tiene importancia

científica y a su vez económica, particularmente para establecer el manejo nutritivo de los animales en los diferentes estados fisiológicos que atraviesa en su ciclo productivo.

2.2.2 Métodos de Estimación de las Reservas Corporales

Para la evaluación de las reservas corporales en los animales existen diferentes métodos, en condiciones de campo dos de ellos, el peso vivo y la nota de la condición corporal, son de los que se dispone.

El peso vivo de los animales presenta la ventaja de ser fácil de medir, pero no refleja de una manera exacta la masa corporal del animal, que puede verse afectada por el formato, el contenido digestivo, y en el caso de ovejas gestantes por el peso de el o los fetos y los líquidos fetales (Frutos et al.,1993).

La nota de la condición corporal, resulta un método de fácil aplicación y económico que no necesita de ningún equipo para su determinación, y que además no se encuentra afectado por los estados fisiológicos del animal. Sin embargo presenta el inconveniente de ser un parámetro subjetivo, que precisa de operadores entrenados para su determinación.

Los criterios utilizados en este método son subjetivos, Jefferies (1961) fue quien inicialmente lo expuso en Australia y Russel et al. en Inglaterra (1969), quienes encontraron una estrecha correlación entre la grasa total del organismo vacío (peso vivo del animal sin contenido digestivo y el vellón) y la nota de condición corporal (r= 0.94), que fue mayor a la obtenida a través del peso vivo.

Este método consiste en asignar a los animales una puntuación dentro de una escala que va desde 0 a 5 determinada por palpación externa de la región dorso-lumbar, alrededor de la columna vertebral entre la última costilla y el hueso coxal, evaluándose la anatomía de los distintos componentes (músculo, hueso y grasa). Así la metodología a seguir para escoger la nota de condición corporal (CC), se caracteriza por la apreciación de dicha zona del animal en cuatro etapas:

La primera consiste en valorar las prominencias de las apófisis espinosas de las vértebras lumbares.

En segundo término se valoran las prominencias y el grado de cobertura grasa de las apófisis transversas de las mismas vértebras.

En tercer lugar se toma en consideración la cantidad de tejido muscular y graso que existe debajo de las apófisis transversas, valorando según la facilidad con que la punta de los dedos pasa por debajo de ella.

Por último, se evalúa en cuarto punto el espesor y grado de cobertura de grasa subcutánea del músculo *longissimus dorsi* que se encuentra en el ángulo formado entre las apófisis espinosas y transversas de las vértebras.

El método de la CC, fue concebido para razas inglesas que, por lo general, están mejoradas para la producción de carne. Por lo tanto, será necesario adaptarlo a otras razas ya que las proporciones de músculo, grasa y hueso son diferentes entre razas, las razas rústicas depositan y movilizan los depósitos grasos de una manera diferente a las de las razas mejoradas (Delfa et al. 1997).

El problema puede acentuarse en las razas ovinas que almacenan importantes depósitos grasos en la cola y alrededor de la misma, lo que obliga a adaptarlo.

De todo lo anterior se puede concluir, que aplicar la técnica antes mencionada de evaluación de la condición corporal en las ovejas, es el mejor estimador del estado corporal en comparación con el peso vivo (PV), e incluso en las razas de cola gruesa, por ello puede recomendarse su utilización como método indirecto para estimar las reservas corporales debido a su fácil aplicación, sin necesidad de realizar ninguna adaptación del método propuesto por Russel et al. (1969).

3. Alimentación con dietas integrales.

3.1 Bases del sistema de Alimentación Integral

El sistema de alimentación integral en el ganado, supone el suministro "*ad libitum*" (a libre acceso) de una mezcla única uniforme de alimentos, preparada de tal modo que los animales no pueden seleccionar o seleccionen menos los ingredientes de dicha dieta.

Este sistema de alimentación, supone un cambio radical frente a los sistemas basados en el suministro por separado de forrajes y alimentos balanceados (concentrados), en donde éstos últimos se racionan muy estrictamente por su elevado costo. Con el sistema de alimentación integral, la composición de la ración, consumida por el ganado, está muy controlada por el ganadero, mientras que el animal es el que controla el nivel de ingestión de la ración.

En la alimentación tradicional existe el intento de regular la ingesta de los concentrados de acuerdo al estado fisiológico de las hembras, pero en la práctica hay una amplia variación en la relación forraje-concentrado que ingiere cada animal.

Las raciones integrales completas, pueden contener los mismos ingredientes que las raciones tradicionales, pero se suministran a los animales "ad libitum" como mezcla uniforme, por ello, los forrajes largos, tales como heno, la paja, el rastrojo de maíz o el ensilado, necesitan trocearse para conseguir una menor longitud y favorecer la mezcla (Owen, 1981).

3.2 Objetivos del sistema de Alimentación Integral

La finalidad de este sistema es la de simplificar los procedimientos de alimentación, sin olvidar, a la vez, todos los aspectos esenciales de una eficiente alimentación, para conseguir una elevada productividad del rebaño (Santos, et al. 2003).

No se pretende afirmar que con este sistema se obtengan mayores producciones de las que se pueden lograr con la alimentación tradicional donde se realizan suplementaciones en grupos de animales, pero sí que se puedan lograr resultados semejantes teniendo en cuenta, que se reducen considerablemente los errores de tipo humano.

A esto último hay que añadir que la mano de obra ganadera exige día con día un trabajo que le permita disponer del adecuado tiempo libre, tanto diario como el correspondiente a sus descansos semanales o vacaciones, y el sistema permite mayor tiempo destinado a ello.

Con respecto a los animales, una de las principales ventajas es que éstos pueden comer cuando quieren, lo que supone una enorme ventaja desde el punto de vista de la nutrición; y con esta libertad de comer cuando sienten apetito, permite reducir el número de comederos o la longitud de los mismos, ya que no todos los animales comerán al mismo tiempo, con lo cual ayudará al ganadero en la reorganización del espacio disponible para instalaciones (Owen, 1981).

3.3 Beneficios al mezclar los ingredientes

Uno de los principios básicos de este sistema es que todos los alimentos que intervienen en la ración, van a ser preparados y mezclados hasta lograr una masa uniforme, que estará disponible para los animales sin ninguna restricción.

El conseguir una mezcla perfectamente homogénea es el factor esencial para poder asegurarse de que el animal va a comer una ración de la misma composición, independientemente de la cantidad que consuma.

Los primeros trabajos realizados con este tipo de dietas, se realizó en la Universidad de Cambridge, con novillas frisonas, donde se alimentaron con el sistema de raciones integrales suministradas "ad libitum", basándose en la paja de cebada, grano de cebada y otros concentrados, teniendo como testigo un grupo, ofreciéndole la ración por separado. Los resultados marcaron como la ingestión voluntaria de la paja, fue mucho más baja en el grupo testigo que la recomendada para ese ganado lechero, y, además las novillas consumieron mucho más concentrado que las que se alimentaban con la dieta integral, con lo cual sufrieron importantes cambios en la composición de la leche producida, en especial, una disminución del contenido en grasa. Sin embargo, no hubo diferencias en cuanto a la cantidad de leche producida en ambos grupos.

La conclusión a la que se llegó es que las vacas no son capaces de elegir la correcta proporción de forraje: concentrado de su ración, por lo que fue muy recomendada la alimentación integral en este ganado. (Owen et al., 1968).

Otro aspecto negativo que se produce al suministrar altos niveles de concentrados con forraje por separado "ad libitum" es que se produce una gran variación en el consumo de forrajes por parte de los animales, como un ejemplo de ello, en la etapa inicial de la lactación, la vaca disminuye la ingestión voluntaria del forraje, que sufre procesos de severas acidosis que provocan cambios metabólicos graves que pueden llegar a comprometer la vida del animal.

3.4 Influencia de la alimentación integral sobre la Ingestión Voluntaria.

Uno de los aspectos observados con la alimentación integral del ganado, con respecto al racionamiento tradicional, es que los animales presentan un consumo más elevado de MS.

En algunos ensayos realizados con ovejas Merino y Landschaf, se encontró que al proporcionarles una ración de composición homogénea, independientemente de su composición nutritiva, condicionó una velocidad de tránsito elevada siendo similar a la registrada en alimentos concentrados o forrajes de alta calidad administrados separadamente. (Hernández V.C. y col.2001), a su vez se reporta en dicho trabajo que la IV a consecuencia de lo comentado anteriormente, fue superior en un 35% a la obtenida con diferentes razas, estados fisiológicos, dietas, alojadas en grupo o individualmente por algunos otros autores.

3.5 Conclusiones de la utilización del sistema de Alimentación Integral en Rumiantes

Los principios del Sistema de las Raciones integrales pueden resumirse en:

a. Los ingredientes son preparados y la ración mezclada de tal forma que los rumiantes tienen que comer aquello que se les ofrece. Este hecho asegura que la composición de la ingesta sea homogénea.

b. La ración está a libre disposición de los animales durante todo el día (24 hrs), de tal modo que los animales pueden comer cuando tengan apetito.

c. Aparte de los cambios motivados por las variaciones en los precios de los ingredientes, solamente se necesita formular una ración para todos los animales.

d. Las raciones tienen a contener es suficiente porcentaje de forraje para asegurar que la distribución de la energía de la ración, con lo que permite a los animales acumular reservas corporales en las etapas de menores necesidades de producción, y hacer uso de ellas en las etapas de mayores demandas energéticas.

e. Los animales aumentan su IV de la MS/día, lo cual permite el emplear fuentes de energía más económicas, así como forrajes producidos en la propia unidad productiva, o en la región.

f. De modo general., los rumiantes comen de acuerdo a su producción, esta es una razón por la que el sistema permite a los animales altos productores desarrollar su potencial y no desperdiciar alimentos en los animales de inferiores producciones. (Owen, 1981).

Citas Bibliográficas

Baile, C.A.; Forbes, J. M. (1974). Control of feed intake and regulation of energy balance in ruminants. Physiology Review, 54: 160-214.

Baile, C.A. and McLaughlin, C.L. (1987). Mechanisms controlling feed intake in ruminants. A review. J. Anim. Sci. 64: 915-922

Bocquier, F.; Thériez, M.; Prache, S.; Brelurut, A. (1990) en: Alimentación de bovinos, ovinos y caprinos. Ed. Mundi Prensa.

Bondi, A. A. (1988). Nutrición Animal. Ed. Acribia. S.A. Zaragoza.

Castrillo, C. y col. (1991) Chemical treatments for upgrading lignocellulosic resources and strategies for their utilization in ruminant feeding. In "Production and utilization of lignocellulosics. Plan refinery and breeding, analysis, feeding to herbivores and economic aspects". GC Gallati (Ed) pp. 339-373. Elsevier Applied Science: New York, USA.

Cowan, R. T.; Robinson, J.J.; Mc Donald, I. (1982). A note on the effects of body fatness and level of food intake in the rate of fat loss in lactating ewes. Anim. Prod. 34: 355-357

Dedieu, B.; Cournut, E.; Gibbon, A. (1989). Notation d'état corporal et systems d'elevage ovin: diagnostic et conseil pour l' alimentation des tropeaux en cévennes. INRA. Prod. Anim. 2 (2): 29-88

De León y P. de L.E.; Santos, A.R.; Sánchez, R.M.; Díaz, B.E. y Baldman, W.C. (2003). Manejo de Raciones y Mezclas en la Explotación. En: Ovis, Ed. Luzáns, Madrid, España.

Delfa, R.; Teixeira, A.; González, C. (1997). Utilización del cuadrado lumbar para evaluar la composición de la reserva grasa corporal en ovinos. En: Ovis. Ed. Luzáns, Madrid-España.

Frutos, P.; Mantecón, A. R; González, J. S.; Revesado, P. R. (1993). Contenido graso y energético de ovejas adultas de raza Churra con diferente estado de engrasamiento. ITEA. Vol. Extra N° 12 Tomo I. 96-98.

Hernández, V.C., Oviedo, G.T., Sanz, P.E., Galvez, M.J.F. y López, G.F. (2001). Respuesta a una alimentación integral única, en ovejas, a dos niveles nutritivos. I. Ingestión Voluntaria, peso y condición corporal. En memorias (CD) del XI Congreso Nacional de Ovino cultura, en Mérida Yucatán.

Jefferies, B. C. (1961). Body condition scoring and its use in management. Tasm. J. Agric., 32: 19-21.

Mertens, D.R. and Ely, L.O. (1982). A dynamic model of figer digestion and passage in the ruminant for evaluating forge quality. J. Anim. Sci., 49:1085-1095.

Mertens, D. R. (1987).Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. J. Anim. Sci., 64: 1548-1558.

Mertens, D.R. (1994). Regulation of forge intake. In: Forage quality evaluation and utilization, Eds G.C. Fahey. American Society of Agronomy, Inc. Crop Sci Society of America, Inc. and Soil Sci. society of America. Inc. Madison, Wisconsin, pp 756- 758.

Minson, D.J.; Wilson, J. R. (1994) Prediction of intake s an element of forage quality. In: Forage quality evaluation and utilization. Eds. G.C. Fahey. America, Inc., Madison, Wisconsin. Pp 533-563.

Molina, A.; Gallego, L.; Plaza, M.; Gómez, C, (1991). The evolution of body condition score or Manchega breed ewes according to lambing season and birth type and its effect on lamb growth. Etat Corporal. Options Mediterraneénnes, Serie A Seminaries Mediterraneénnes. No 13: 77-84

Montgomery, M.J. and Baumgardt, B.R. (1965). Regulation of food intake in ruminants. 1. Pellet rations varying in energy concentration. J. Dairy Sci. 48:569-574.

Owen et al., (1968). Ruminal and Post-ruminal Digestion of Alfalfa Fed as Pellets or Long Hay. Journal of Dairy Science, Volume 51, Issue 8, August, Pages 1253-1257.

Owen, J.B., (1981). Sistemas de Alimentación Integral para vacuno y ovino. Ed. Mundi Prensa. España pp.15-22

Revilla, R.; Purroy, A., Gibon, A. (1991). Evolution de l'etat corporal dans des tropeaux ovis exploites en zone de montagne. Etat Corporal. Options Mediterraneénnes, No 13, 101-108.

Russel, A.J.F.; Doney, J.M.; Gunn, R.G. (1969). Subjective assessment of body fat in live sheep. J. Agri. Sci. Camb. 72: 451-454.

Santos, R. A.; Díaz E.B.; De León Y P. E.; Sánchez, M.R. y Baldman, C. (2003). Definición y ventajas del sistema de alimentación integral. OVIS, Edit. Luzáns, Madrid, España.

Sanz, P.E. (1997). Recursos y manejo de la alimentación ovina. Perspectivas de futuro. En: Memorias IX Congreso Nacional de Producción Ovina, Qro. Qro. México. pp. 41-60

Shimada, M. A. (2003). Nutrición Animal. Editorial Trillas.

Sierra, A. I. (1994). Los Recursos Alimenticios y la Planificación reproductiva-productiva en ovinos. En Ovis, Tratado de Patología y Producción Ovina. Ed. Luzáns, Madrid-España.

Tamminga, S.; and Van Vuuren, A.M. (1988). Formation and utilization of end products of lignocellulose degradation in ruminants. Anim Feed Sci. and Tech., 21: 141-159.

Thériez, M. (1984). Influence de l' alimentation sur les performances de repruduction del ovins. En: La reproduction chez les ovins et les caprins. 9° Journées de la Recherche Ovine et Caprine. INRA- ITOVIC. Paris. pp 236-294.

Weston, R. H. (1982). Animal factors affecting intake, en: Nutrition Limits to Animal Production from Pastures. Ed. J.B. Hacker. CAB. Farnham Royal. Pp183.

Weston, R. H.; Poppi, D.P. (1987). Comparative aspects of food intake. En: The Nutrition of Herbivores. Eds. J.B. Hacker y J.H. Thermouth. Academic Press. Australia. pp. 133-161