

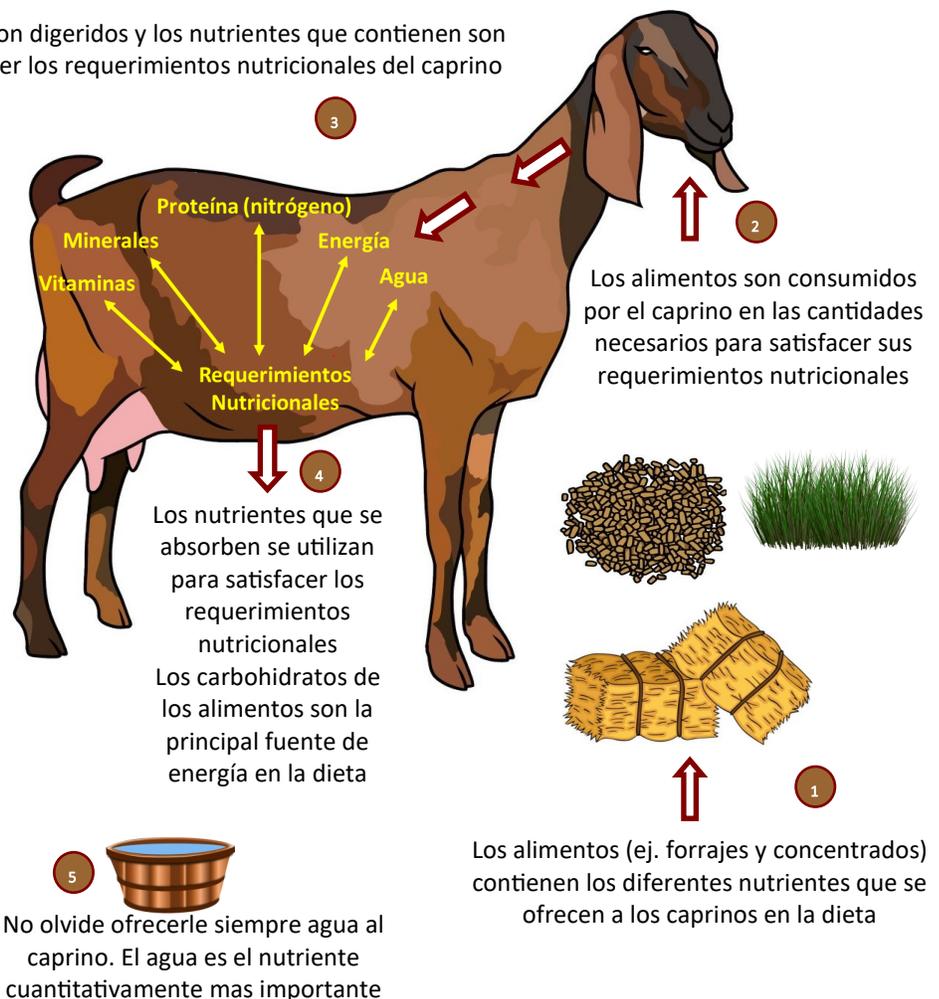
Gaceta sobre Rumiantes Pequeños - UPRM

En ediciones anteriores de la Gaceta sobre Rumiantes Pequeños - UPRM, se documentó información sobre los 6 nutrientes necesarios en la dieta del caprino y los 5 tipos de alimentos que se utilizan en su nutrición y alimentación. En esta edición estaremos explicando y ejemplificando el concepto de requerimiento nutricional en ganado caprino y factores que los afectan como el peso, la edad y la etapa de producción del animal

Requerimientos Nutricionales

En cualquier empresa dedicada a la producción de caprinos para producción de leche o carne, existen ejemplares de diferentes edades (ej. lactantes, crecimiento, adultos), sexos, razas y etapas de producción (ej. gestación, lactación). En la nutrición animal los nutrientes que contienen las dietas que se utilizan para alimentar a los animales, en este caso caprinos, deben de formularse en base a los criterios antes mencionados (ej. edad, estado de producción). Son estas diferencias en el contenido de nutrientes en la dieta que varían según los criterios antes mencionados lo que conoce como requerimientos nutricionales, y que se definen como los niveles de los nutrientes particulares en la cantidad más baja requeridas para mantener a un animal (caprino) en buen estado de salud. En la siguiente ilustración se ejemplifica a relación nutriente - alimento - consumo y requerimiento nutricional.

Una vez consumidos los alimentos son digeridos y los nutrientes que contienen son absorbidos y utilizados para satisfacer los requerimientos nutricionales del caprino



En este número

Requerimientos Nutricionales	1
Requerimientos Nutricionales Diarios	2
Requerimientos Nutricionales de Cabras Lecheras	3
Aporte Nutricional de los Alimentos	4

Editores

Abner A. Rodríguez-Carías, Ph.D.
Catedrático
Abner.rodriguez3@upr.edu

John Fernández Van Cleve, Ph.D.
Catedrático
John.fernandez1@upr.edu

Departamento de Ciencia Animal
Colegio de Ciencias Agrícolas
UPRM

Ilustraciones

María Toledo Gutierrez
Maria.toledo3@upr.edu
Departamento de Ciencia Animal

Esquema simplificado del concepto de requerimiento nutricional en caprinos

Requerimientos Nutricionales Diarios

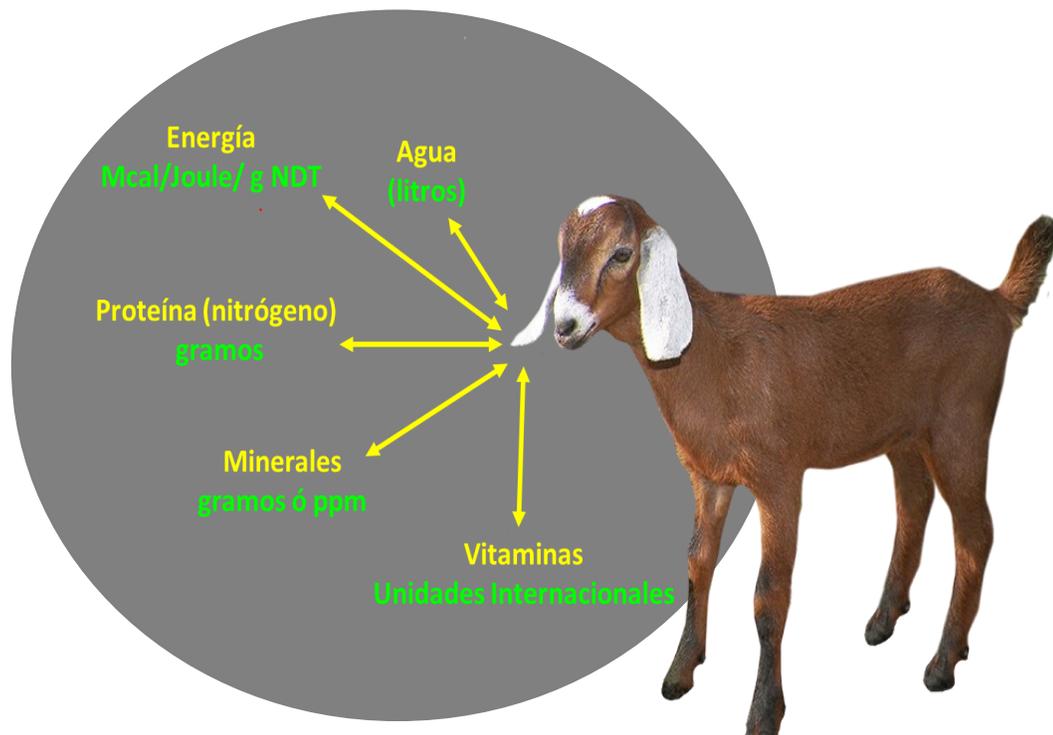
Los requerimientos nutricionales de los caprinos son diarios, lo que significa que se deben ofrecer los nutrientes en los alimentos en cantidades adecuadas según sus requerimientos nutricionales todos los días.

De los seis tipos de nutrientes necesarios para el caprino, el agua es el que se requiere en mayor cantidad en la dieta. Los caprinos necesitan consumir una cantidad determinada de litros o galones de agua al día según los requerimientos nutricionales de cada ejemplar.

Después del agua, el nutriente que más deben consumir los caprinos son los carbohidratos que contiene los alimentos (ej. celulosa, hemicelulosa y almidón en pastos y forrajes o concentrados) y que una vez son consumidas, digeridas y absorbidos sus productos de la digestión son utilizados por el caprino como la principal fuente para satisfacer sus requerimientos de energía. Los caprinos tienen requerimientos energéticos diarios y son expresados en unidades o medidas como calorías, Joules (1 caloría = 4.186 Joules) o gramos de nutrientes digeribles totales. Además de los carbohidratos, las grasas y aceites en la dieta representan, después de ser consumidos, digeridos y sus productos de digestión absorbidos y metabolizados, una fuente de energía en la dieta del caprino. Sin embargo, a diferencia de los carbohidratos que no se almacenan en el cuerpo del caprino, las grasas si se almacenan y tienen diversas funciones fisiológicas en el cuerpo (ej. membranas celulares, tejido adiposo, hormonas esteroides) y una parte del consumo no es utilizada como fuente de energía.

Los caprinos al ser animales mamíferos también tienen requerimientos a nivel celular de las unidades formadoras de las proteínas, los aminoácidos, que son utilizados para la síntesis de nuevas proteínas en el cuerpo y el reemplazo de tejido gastado entre otras funciones. Al ser un animal rumiante, los caprinos en mantenimiento requieren en la dieta una fuente de nitrógeno que es convertida a proteína microbiana por los microorganismos (ej. bacterias) que habitan en el retículo rumen. Sin embargo, los requerimientos nutricionales del caprino se expresan en gramos de proteína al día a ser consumidos.

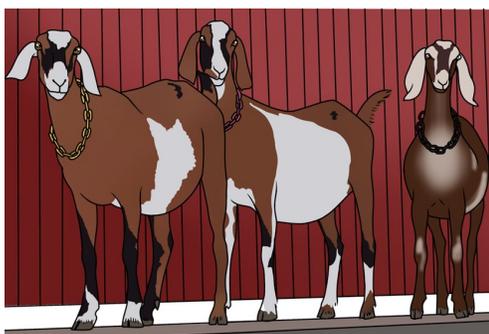
Además de los 4 nutrientes antes mencionados, los caprinos también tienen como requerimiento nutricional diario el consumo de vitaminas en valores conocidos como unidades internacionales y el consumo de minerales en gramos o en partes por millón dependiendo del tipo de mineral (macro o micro).



Unidades utilizadas para expresar los requerimientos nutricionales del caprino

Requerimientos Nutricionales de Cabras Lecheras

Los requerimientos nutricionales de los caprinos se determinan según el tipo (ej. carne o leche), la edad, peso y el nivel de producción. Los requerimientos nutricionales indican la cantidad de alimento que debe de consumir, en base seca, un caprino al día según sus características, el consumo requerido de cada uno de los nutrientes (ej. proteína bruta, calcio, fósforo) y el valor energético que debe contener la ración (Mcal o Joules por Kg de alimento o gramos de NDT. La información de los requerimientos nutricionales de los caprinos esta publicada en el libro del Concilio Nacional de Investigaciones (NRC, por sus siglas en inglés). El título del libro en el idioma ingles es “Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New Camelids”. En los siguientes ejemplos ilustramos los requerimientos nutricionales de cabras lecheras con diferente peso y nivel de producción durante la lactación (litros día). Incluimos en los 3 ejemplos el requerimiento de consumo diario de materia seca, proteína bruta y de nutrientes digeribles totales, este último valor utilizado como el requerimiento energético del animal.



Cabra Lechera Adulta
Peso = 40 kg
Mantenimiento



Cabra Lechera en Lactación
Peso = 40 kg
Producción = 1 - 1.6 litros/día



Cabra Lechera en Lactación
Peso = 50 kg
Producción = 3 - 3.5 litros/día

Consumo	g/d	Consumo	g/d	Consumo	g/d
Materia Seca	1000	Materia Seca	1480	Materia Seca	2290
Nutrientes Digeribles Totales	530	Nutrientes Digeribles Totales	790	Nutrientes Digeribles Totales	1520
Proteína Bruta	67	Proteína Bruta	138	Proteína Bruta	395

Como se observa en los ejemplos anteriores la cantidad de alimento que debe de consumir un caprino se relaciona con su peso corporal y su nivel de producción. Un caprino de 40 kg en mantenimiento requiere un consumo de 1 kg (1000 g) de materia seca al día, Sin embargo, una cabra de 50 kg de peso con una producción diaria de 3 a 3.5 litros debe consumir 2.29 kg, mientras que una cabra de 40 kg de peso que produce de 1 a 1.6 litros de leche al día debe de consumir 1.48 kg de materia seca. Estas diferencias en requerimiento diario en consumo de materia seca es consono con los requerimientos de proteína bruta y nutrientes digeribles totales.

En el cuadro de abajo se observa demuestran las diferencias en consumo voluntario con relación al peso vivo del caprino y las diferencias en contenido porcentual de proteína bruta y nutrientes digeribles totales que debe contener la ración de los tres caprinos con las características antes mencionadas.

Consumo, % del Peso vivo en base seca
 $(1,000/40,000)*100 = 2.5$

% de NDT en la dieta
 $(530/1,000)*100 = 53$

% de Proteína bruta en la dieta
 $(67/1,000) * 100 = 6.7$

Consumo, % del Peso vivo en base seca
 $(1,480/50,000)*100 = 2.9$

% de NDT en la dieta
 $(790/1,480)*100 = 54$

% de Proteína bruta en la dieta
 $(138/1,480) * 100 = 9.3$

Consumo, % del Peso vivo en base seca
 $(2,290/50,000)*100 = 4.5$

% de NDT en la dieta
 $(1520/2,290)*100 = 66$

% de Proteína bruta en la dieta
 $(395/2,290) * 100 = 17.24$

Aporte Nutricional de los Alimentos

Los requerimientos nutricionales diarios de los caprinos deben de satisfacerse con los nutrientes que contienen los alimentos consumidos. Los alimentos aportan determinado contenido de un nutriente por unidad de peso (ej. libra o kilogramo). Los nutrientes contenidos en los alimentos están incluidos dentro de la materia seca (MS) y el agua (humedad) actúa como un diluyente en ellos. Por lo tanto, es importante conocer que los requerimientos nutricionales de los caprinos están expresados en base seca y que los alimentos contienen diferentes contenidos de humedad y materia seca por lo que es necesario familiarizarse con: 1) el concepto de base seca y base húmeda de los alimentos, 2) el contenido porcentual de los nutrientes en los alimentos y 3) el requerimiento del consumo de los alimentos en base seca y de su conversión a “tal como ofrecido” o en base húmeda al momento de ofrecerlo a los animales.

Concepto de base húmeda y base seca:

Base húmeda: La composición química del alimento se expresa como porcentaje del peso de la muestra húmeda o tal como se encuentra normalmente o es ofrecido al animal. También se conoce como base fresca u original.

Base seca: La composición química del alimento se expresa como porcentaje del peso de la muestra seca o libre de humedad (100% MS; 0% agua). Son estos valores los utilizados para formular las raciones de los caprinos.

Ejemplo del contenido de nutrientes o terminología relacionada de un forraje en base seca (BS) y base húmeda (BH)

Componente (%)	BS	BH
Agua	0	28
Materia Seca	100	72
Proteína Bruta	8	5.76
Fibra Detergente Neutro	64	46
Nutrientes digeribles totales	50	36

En este ejemplo, para convertir un nutriente (ej. proteína bruta) de BS a BH, multiplicamos el valor del nutriente en BS por el % de MS del alimento en BH. Por ejemplo, % de PB en BH = $(8.72 \cdot 72) / 100$

Mientras que si deseamos convertir el nutriente de BH a BS, dividimos el valor del nutriente en BH entre el % de MS del alimento en BH. Por ejemplo, % de PB en BS = $(5.76 / 72) \cdot 100$

Requerimiento nutricional del consumo voluntario en base seca y su equivalente a “tal como ofrecido” o base húmeda

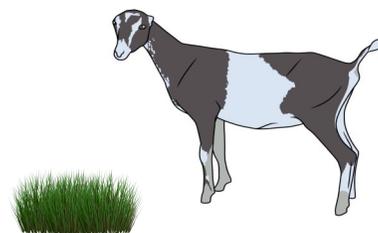
Para ilustrar el ofrecimiento del alimento en BH o “tal como ofrecido” utilizando el requerimiento de consumo del alimento en BS, utilizaremos como ejemplo una cabra en mantenimiento con un PV de 50 kg y un consumo estimado de MS de 1.5 kg, que equivale al 3% de su PV $(50 \cdot 3) / 100 = 1.5 \text{ Kg}$

Para calcular el ofrecimiento de un alimento (ej. forraje fresco picado) con un contenido de MS de 30% de BS a BH o tal como ofrecido dividimos el consumo de MS entre el % de MS del alimento en BH:

- Consumo requerido de MS = 1.5 kg de forraje en base seca
- Forraje tal como ofrecido $(1.5 / 30) \cdot 100 = 5 \text{ Kg}$ de forraje fresco
- En este ejemplo de los 5 kg de forraje verde ofrecido 1.5 kg es MS y 3.5 kg es agua

Asimismo, para calcular el consumo de nutrientes individuales (ej. proteína bruta) multiplicamos el consumo de MS por el valor porcentual del nutriente en BS. Por ejemplo si el forraje del ejercicio anterior contiene 8% de PB.

- 1.5 kg de MS consumida (8% de PB)
- Consumo de proteína bruta = $(1.5 \cdot 8) / 100 = 0.12 \text{ kg}$ o 120 gramos



5 k de forraje verde con 30% de MS
1.5 k de materia seca y 3.5 k de agua
120 gramos de proteína bruta