

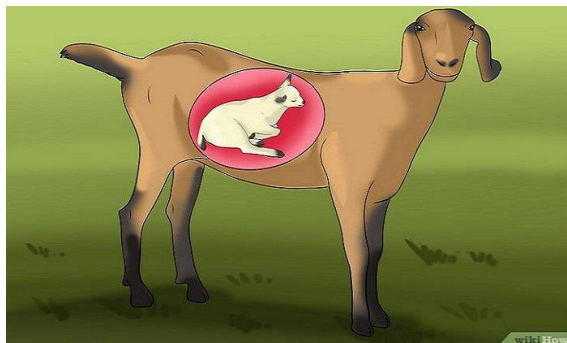


LAS CARDAS, SEPTIEMBRE 2019

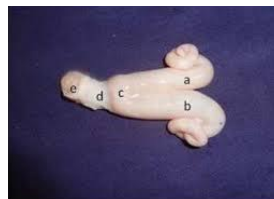


## MANEJO NUTRICIONAL DE CAPRINOS DURANTE EL ÚLTIMO TERCIO DE LA GESTACIÓN.

M. Sc. Giorgio Castellano G.  
 Profesor Asociado  
 Dpto. Producción Animal, Universidad de Chile

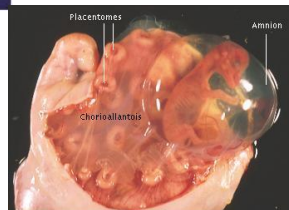


Durante la gestación los nutrientes son necesarios para apoyar tanto el mantenimiento de la madre, la tasa de crecimiento del feto, la placenta, el útero y la glándula mamaria.



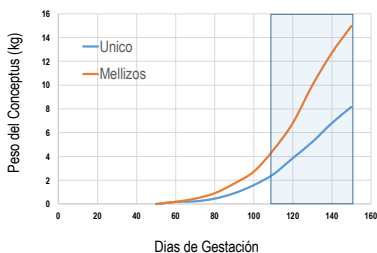
Útero de una cabra a los 23 días de gestación:

- (a) cuerno uterino izquierdo
- (b) Cuerno uterino derecho
- (c) cuerpo del útero
- (d) cérvix o cuello
- (e) exterior.



Los productos de la concepción incluyen feto, placenta y fluidos fetales (**conceptus**).

### Primer mes de gestación.



Peso del útero grávido de caprinos de acuerdo a los días de gestación.

Más de 60% de peso fetal se acumula en los dos últimos meses de la gestación.

- La condición corporal con la que la cabra llega al inicio del encaste y el plano nutricional durante este período, **afectan fundamentalmente la sobrevivencia del o los embriones en gestación.**
- En general las necesidades nutricionales de la cabra durante esta etapa **son bajas** (similares a las de la mantención), ya que el crecimiento del conceptus se realiza a muy baja tasa.
- Solamente restricciones **muy severas** o planos nutricionales **bajos permanentes**, ponen en peligro la sobrevivencia embrionaria, sobre todo en cabras de primer encaste.

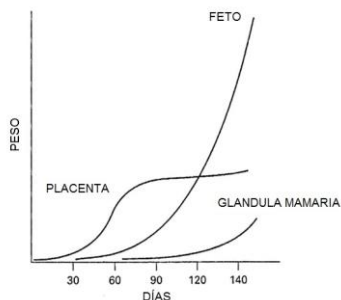
**Segundo y tercer mes.**

Durante este periodo se desarrolla rápidamente la placenta y los fluidos fetales (líquido amniótico y alantoideo), siendo el crecimiento fetal algo mayor pero aún restringido.

En esta etapa, las restricciones nutricionales afectan fundamentalmente el **crecimiento y tamaño de la placenta**



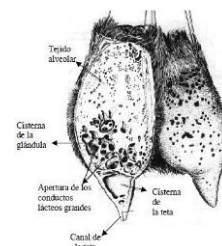
Placenta y fetos caprinos de 2 meses de gestación



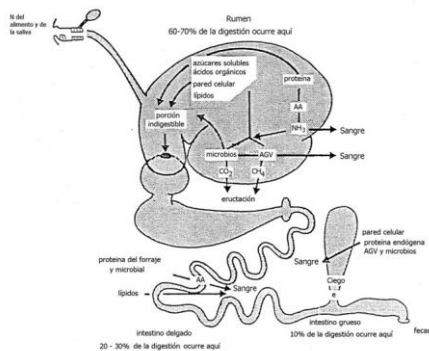
Crecimiento de la placenta, el feto y la glándula mamaria durante la preñez en pequeños rumiantes

**Último tercio (4º y 5º mes de gestación).**

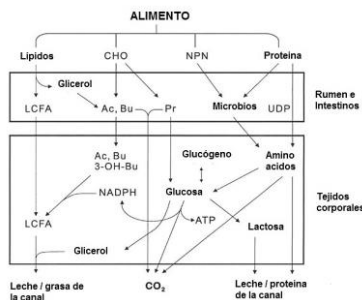
- En esta etapa **se produce un notorio incremento del crecimiento fetal, lo que integrados representa mas del 60% del peso** con que nacerán los cabritos.
- Se estabiliza el crecimiento placentario y en los fluidos, se observa un aumento de su crecimiento, sobre todo en hembras de gestación múltiple.
- En esta etapa, los requerimientos nutricionales de la hembra aumentan notoriamente.



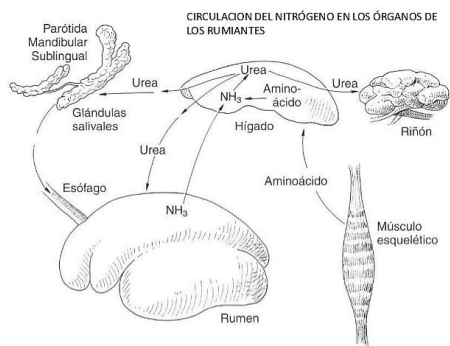
El desarrollo del tejido secretor en la cabra se produce aceleradamente durante el último tercio de la gestación. Aquí la glucosa se transforma en lactosa.



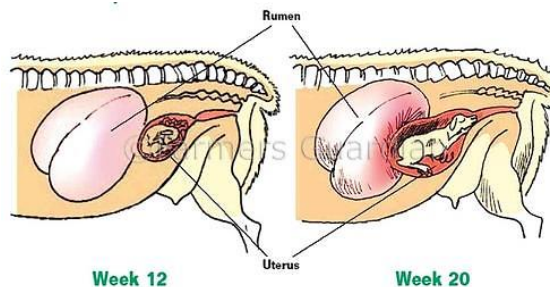
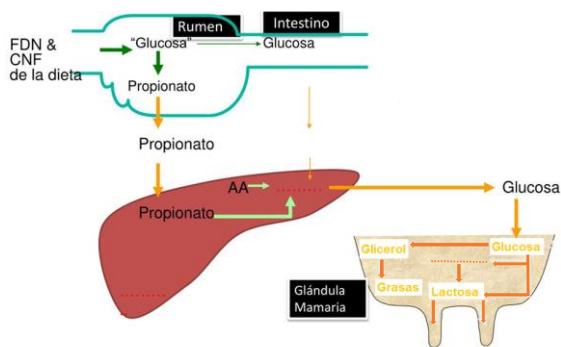
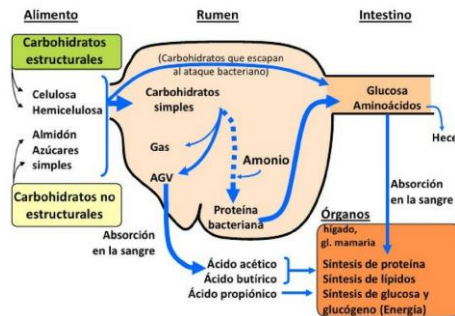
Sistema digestivo del rumiante. Aspectos bioquímicos (Fuente: Waghorn y Barry, 1987)



Resumen de la digestión y metabolismo de los componentes del alimento en el rumiante.  
 CHO: carbohidratos; NPN: nitrógeno no proteico; LCFA: ácidos grasos de cadena larga; Ac: acetato; Bu: butirato; Pr: propionato; UDP: proteína dietaria no degradable; NADPH: nicotinamida-adenina-dinucleótido-fosfato; ATP: adenosin-tri-fosfato.



ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS EN UN RUMIANTE



- La capacidad de consumo está obstaculizada por los tejidos fetales que tienden a limitar el llenado del rumen.
- El consumo de MS puede restringirse aprox. un 10% sobre todo en cabras con gestación múltiple

La adecuada nutrición fetal depende de dos factores:

- La correcta nutricional materna.
- La eficiencia de la transferencia de nutrientes placentarios hacia el feto.



La oxidación de glucosa, lactato y aminoácidos explica la mayor parte de la utilización de energía por el útero grávido:

- **Glucosa + lactato:** 50 – 60% del requerimiento calórico fetal.
- **Aminoácidos:** 40 – 50%, además son los precursores de la síntesis de proteína fetal.
- **Glucosa fetal:** dependiente de las concentraciones maternas.

Otros sustratos:

- Acetato
- Ácidos grasos
- Cuerpos cetónicos

Estos sustratos son incapaces de ser transportados significativamente a través de la placenta desde la circulación materna.

Sustratos utilizados por el feto de pequeños ruminantes para su metabolismo respecto del nivel de ingestión de alimento por parte de la madre (Adaptado de López y Robinson, 1994).

Sustrato	% del Oxígeno que llega al feto	
	Normal	En Ayuno
Glucosa	50	30
Lactato	25	15
Aminoácidos	20	60
Acetato	5	---
Glicerol	1	1

- A diferencia de los microminerales, **las vitaminas liposolubles como las vitaminas A y E no atraviesan** apreciablemente la placenta, por lo que no se genera una reserva hepática gestacional.
- La fuente primaria de vitaminas A y E del recién nacido proviene de la **ingestión de calostro suministrada por una madre suplementada adecuadamente.**
- Estos nutrientes no solo son necesarios para el crecimiento y desarrollo normal del cabrito, sino que también son esenciales para la **función normal del sistema inmunitario.**

En periodos de desnutrición materna:

- El feto tiene **poca flexibilidad** en términos de combustibles metabólicos alternativos disponibles.
- **Disminuyen** la concentración de glucosa y acetato fetal y su respectiva utilización.

La absorción fetal de aminoácidos no se ve afectada por el estado de los nutrientes maternos, lo que sugiere un papel más importante para los aminoácidos en la producción de energía fetal cuando hay déficit de glucosa.

**Microminerales:**

- Durante la gestación se transfieren desde la madre hasta el feto, donde se **concentran en el hígado fetal** para ser utilizados como reserva mineral postnatal.
- Las reservas hepáticas fetales de microminerales también se ven incrementadas **por el consumo de calostro**, una fuente altamente concentrada de la mayoría de los nutrientes esenciales.

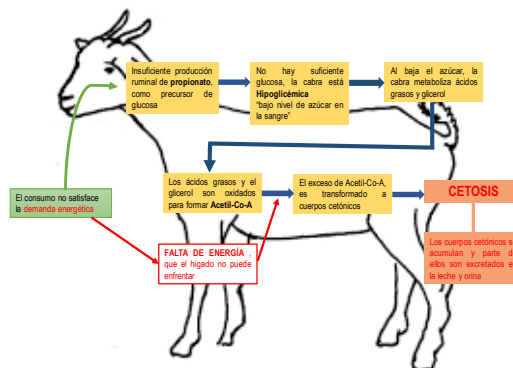
**Conclusión:**

Las reservas de nutrientes neonatales disponibles son la **suma del transporte placentario y el consumo de calostro**, los cuales están altamente influenciados por el **estado nutricional de la madre.**



La etapa final de la preñez y la lactancia temprana demanda una alta cantidad de energía, por lo cual las madres deben lograr un alto consumo de alimento de buena calidad.

De lo contrario puede presentarse toxemia de preñez y la cetosis.



Si en consumo de alimento no satisface la alta demanda energética durante el último tercio de la gestación y la lactancia temprana la consecuencia es un **BALANCE ENERGÉTICO NEGATIVO**.

**Sintomatología:**

- Apatía
- Baja el apetito
- Baja la producción de leche
- Pelaje áspero
- Desorientación, torneo
- Temblores, rechinar de dientes
- Abortos
- Cetonemia, cetonuria
- Hipoglucemia (37 mg 100 mL<sup>-1</sup>; normal: 45 – 60 mg 100 mL<sup>-1</sup>)

[https://www.youtube.com/watch?v=Mw\\_iMucrvZU](https://www.youtube.com/watch?v=Mw_iMucrvZU)

**Tratamiento y control:**

- Administración de glucosa y electrolitos (endovenosa) inmediatamente.
- En general son muy poco efectivos



Requerimientos nutricionales de una cabra adulta de 50 kg en diferentes etapas fisiológicas (NRC, 2007; Lachica et al., 2004.)

Etapa fisiológica	Consumo MS (kg día <sup>-1</sup> )	Energía metabolizable (MJ día <sup>-1</sup> )	Proteína Cruda (g día <sup>-1</sup> )	Calcio (g día <sup>-1</sup> )	Fósforo (g día <sup>-1</sup> )
Mantención	1,35	10,7	84,4	2,7	2,0
Gestación (125 días)	1,43	13,4 – 14,9	135,0 – 162,1	4,3 – 5,9	2,7 – 3,3
Prod. Leche (2,0 kg día <sup>-1</sup> ; 5,3% grasa, 4,2% proteína)	2,04	22,3	290,9	10,0	6,0





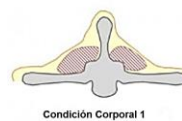


Algunas opciones de raciones para diferentes etapas productivas. Inclusión de ingrediente en base a porcentajes "base Materia Seca"

Ingrediente	Etapa fisiológica				
	Mantención	Gestación		Lactancia	
Heno de alfalfa	37,0	29,0	41,2	41,4	32,4
Paja de trigo	43,0	4,7			
Paletas de tuna	37,0	37,0	35,0	11,2	12,9
Grano de maíz			6,0	16,8	
Grano de avena				47,5	34,7
Afrecho de trigo	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Concentrado comercial		4,0	5,3	20,0	
Fosfato tricálcico		2,0		2,0	
<b>Costo (\$ kg⁻¹ MS)</b>	<b>128</b>	<b>181</b>	<b>180</b>	<b>232</b>	<b>240</b>

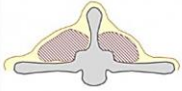


MONITOREO DE LA CONDICIÓN CORPORAL





- Muy flaca / Emaciada
- No hay grasa de cobertura
- Espinazo muy prominente
- Procesos transversos puntagudos
- Los dedos fácilmente pasan por debajo de los procesos transversos
- No se siente grasa en la zona del esternón






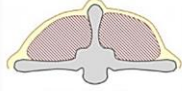
**Condición Corporal 2**

- Flaca
- Cobertura grasa delgada
- Espinazo prominente pero suave
- Procesos transversos redondeados
- Los dedos pasan por los procesos transversos con un poco de presión
- Mínimo de grasa sobre el esternón


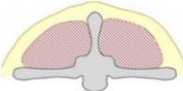
**Condición Corporal 3**

- Buena condición
- Moderada cantidad de grasa de cobertura posterior
- Espinazo suavemente redondeado
- Procesos transversos también suaves y redondeados
- Los dedos pasan bajo los procesos transversos con una fuerte presión
- Pequeña cantidad de grasa sobre el esternón y las costillas


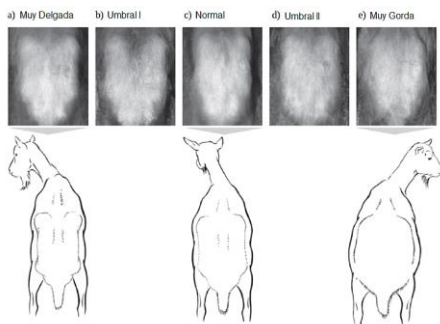
**Condición Corporal 4**

- Gorda
- Gruesa cobertura de grasa
- Espinazo apenas perceptible
- Los procesos transversos no se pueden sentir
- Una capa de grasa cubre las costillas y el esternón

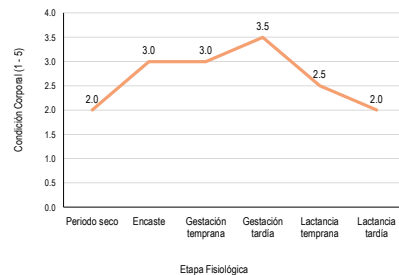



**Condición Corporal 5**

- Obesa
- Cobertura de grasa muy gruesa
- El espinazo no es visualmente detectable
- Los procesos transversos no son detectables
- Los músculos están muy llenos
- Mucha grasa a nivel pectoral y en las costillas

Categorías visuales para evaluación de la condición corporal en cabras lecheras... Vieira et al. 2014

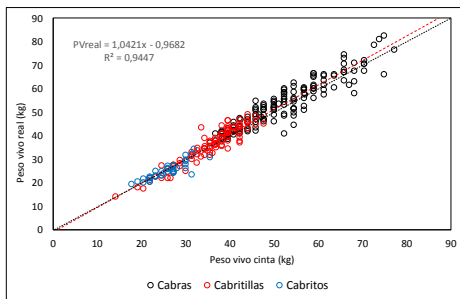


Cambios en la condición corporal durante el ciclo de producción de una cabra lechera

ESTIMACIÓN DEL PESO VIVO



Cinta métrica para estimar el peso vivo en caprinos



CALIBRACIÓN DE LA CINTA MÉTRICA PARA ESTIMACIÓN DEL PESO VIVO DE CAPRINOS.



Muchas gracias por su atención.....