

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA**

**“Trabajo final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”**

**EFEECTO DEL NIVEL DE ALIMENTACION SOBRE EL DESEMPEÑO  
PRODUCTIVO Y CARACTERES DE LA CANAL EN CABRILLONAS  
CRUZAS SAANEN x ANGLO NUBIAN**

**Alumno: Sergio Daniel Posadas  
DNI: 27424591**

**Director: Graciela Cufre**

**Río cuarto – Córdoba  
Junio/2013**

## RESUMEN

En Argentina, las ventas de canales de 15-20 Kg caprinas al exterior, significaría para los productores contar con una interesante alternativa de producción.

En este contexto, es interesante el manejo alimentario de las cabrillonas de rechazo a los fines de mejorar los caracteres productivos y calidad de la canal de las mismas. Un aumento del nivel de consumo de alimento con inclusión de concentrado energético podría mejorar la producción, rendimiento y calidad nutricional de la canal de estos animales.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de una dieta con 30% de granos, suministrada a voluntad, sobre la performance productiva y las características de la canal en cabrillonas cruza de rechazo de 8 meses de edad y  $18,33 \pm 1,06$  Kg. de peso vivo promedio.

Seis cabrillonas provenientes de una restricción alimentaria previa, fueron sometidas a dos planos nutricionales: Restringido en un 30% (Res) con respecto al consumo potencial y consumo a voluntad (AV).

El alimento se ofreció en jaulas individuales durante 8 horas diarias para controlar el consumo. El tratamiento duró 37 días y el peso vivo se determinó semanalmente. Al final de la experiencia se midieron condición corporal (escala 1 a 5), perímetro torácico, espesor de pecho y alzada. Posteriormente los animales se pesaron, faenaron y disecaron, para determinar medidas de la canal completa: peso, tamaño del hígado y grasa cavitaria (omental, pericárdica, mesentérica y perirenal). La alimentación a voluntad que significó un mayor tamaño del hígado y una canal más pesada no mejoró el rendimiento de la canal. En el músculo *longissimus dorsi* se determinó su composición lipídica. La alimentación a voluntad aumentó el nivel de colesterol y la grasa intramuscular. Si bien disminuyó la relación C18:2/C18:3, no mejoró otras medidas de calidad nutricional de la canal. El mayor plano nutricional en dietas con una inclusión de grano del 30%, no tendría un efecto sobre los parámetros de calidad de la res y su rendimiento, aumentando los costos de alimentación, en esta categoría de animales.

Palabras clave: cabrillonas, desempeño, calidad de carne. Keywords: does, performance, meat quality

## SUMMARY

In Argentina, sales of 15-20 kg goats carcasses abroad, would mean to farmers an interesting alternative. In this context, it is interesting to improve nutrition management with the purpose of getting better production traits and carcass quality of does that will not be used for breeding. Increasing food consumption including energy concentrate could improve production efficiency and nutritional quality of the carcass of these animals. The aim of this study was to evaluate the effect of a diet with 30% grain supplied *ad libitum*, on the productive performance and carcass characteristics in crossbred does 8 months old and  $18.33 \pm 1.06$  kg live weight.

Six does from a previous food restriction trial were subjected to two nutritional planes: restricted by 30% (Res) with respect to potential consumption and consumption will (AV).

The feed was offered in individual cages for 8 hours daily to control consumption. The treatment lasted 37 days and body weight was determined weekly. At the end of the experiment body condition (scale 1-5), chest circumference, chest thickness and height were measured. Later the animals were weighed, slaughtered and dissected to determine complete carcass measurements: weight, fat and liver size cavity (omental, pericardial, perirenal and mesenteric). *Ad libitum* which meant a larger liver and heavier channel did not improve the performance of the channel. In the *longissimus dorsi* muscle lipid composition was determined. The *ad libitum* feeding increased cholesterol and intramuscular fat. Although the ratio decreased C18: 2/C18: 3, did not improve other measures of nutritional quality of the carcass. The higher nutritional plane inclusion in diets with a grain of 30% would have no effect on parameters of carcass quality and performance, increasing feed costs, this category of animals.

Keywords: cabrillonas, performance, meat quality. Keywords: does, performance, meat quality

**Dedicado a mis Padres Enrique y Susana..**

## AGRADECIMIENTOS

**A la Universidad Nacional de Río Cuarto por abrirme las puertas a una educación pública y gratuita.**

**A mi directora de trabajo final Graciela Cufre por su pasión por la investigación y la educación...**

INDICE	
RESUMEN	1
SUMMARY	2
AGRADECIMIENTOS	4
INTRODUCCIÓN	8
<b>Hipótesis</b>	11
<b>Objetivos</b>	11
MATERIALES Y MÉTODOS	13
<b>Lugar</b>	13
<b>Instalaciones</b>	13
<b>Animales</b>	14
<b>Dieta</b>	14
<b>Determinaciones</b>	14
<b>Consumo de Materia Seca</b>	14
<b>Estimación de la Demanda Energética</b>	15
<b>Cálculo de consumo de EM diaria</b>	15
<b>Cálculo de consumo de EMm real</b>	15
<b>Eficiencia de utilización del alimento</b>	15
<b>Medidas Morfométricas</b>	16
<b>Características de la canal</b>	16
<b>Determinación del perfil de ácidos grasos</b>	16
<b>Método Estadístico</b>	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
<b>Consumo y Ganancia de Peso Vivo</b>	18
<b>Eficiencia de utilización del alimento</b>	17
<b>Medidas Morfométricas</b>	20
<b>Medidas de la canal</b>	20
<b>Medidas en el músculo <i>Longissimus dorsi</i></b>	21
CONCLUSIONES	24
ANEXOS	25

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N°1	14
Cuadro N°2	19
Cuadro N°3	19
Cuadro N°4	20
Cuadro N°5	20
Cuadro N°6	22

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía N° 1	32
Fotografía N°2	33
Fotografía N°3	34
Fotografía N°4	35



## INTRODUCCIÓN

En Argentina, las ventas de carcasas caprinas al exterior, empiezan a cobrar relevancia por la categoría de animales faenados, canales de 15-20 Kg., que no tienen habitualmente, salida comercial en el mercado interno, lo que significa para los productores contar con una interesante alternativa de producción (SAGPyA, 2003 y SAGPyA, 2008).

En este contexto, se torna interesante el manejo alimentario de las cabrillonas de rechazo a los fines de mejorar los caracteres productivos y calidad de la canal de estos animales para su mejor comercialización.

La alimentación, que incide sobre: la velocidad de crecimiento, el desarrollo del tubo digestivo y la deposición de la grasa, afecta la producción y calidad de la canal (De Gea et. al., 2005). Dayenoff et. al. (2001), concluyeron que la suplementación estratégica en la época de restricción alimenticia (otoño e invierno) en condiciones extensivas, incrementa la producción cárnica del capón de cabrito de 6 y 12 meses de edad. En este sentido, un aumento del nivel de consumo de alimento en cabrillonas de rechazo que provienen normalmente de una restricción alimentaria estacional, podría mejorar la producción y rendimiento de la canal en estos animales. Las cabras alimentadas *ad libitum* pueden desarrollar normalmente todos sus tejidos, incluida la grasa, mientras que el desarrollo de los tejidos puede verse afectado en aquellos animales subalimentados, en particular la grasa y también músculo si la subalimentación es prolongada (Yáñez et. al. 2007).

Además, el aumento de la alimentación en cabras puede mejorar la calidad organoléptica y nutricional de la carne de estos animales.

La grasa intramuscular o de veteado, es el depósito adiposo que se encuentra asociado a la membrana de los haces musculares (intercelular) o en gotas en las fibras musculares (intracelular). La cantidad y la calidad de esta grasa de infiltración son elementos relacionados con el sabor, aroma y terneza de la carne (Coma y Piquer, 1999). Dayenoff et al., (2002), observaron que cabritos con un nivel de grasa de cobertura de 2,9% y 0,84% de grasa intramuscular, presentaron buena calidad sensorial, niveles de jugosidad, terneza y aroma. Sin embargo el contenido de grasa intramuscular de la carne puede variar con el plano nutricional (Ávila, 2007).

La calidad nutricional de la carne está determinada por el alto valor biológico de las proteínas, el aporte de minerales y vitaminas (Consigli, 2001). Sin embargo, últimamente ha cobrado importancia el aporte de lípidos y específicamente el tipo de ácidos grasos depositados en la carne (Palmquist, 2009).

En este sentido, se ha observado que el incremento en el contenido de grasa monoinsaturada (AGMI) o poliinsaturada (AGPI) en la dieta de los humanos ocasiona una disminución del colesterol plasmático, así como de los niveles del colesterol LDL (Aguilera et. al., 2001). Al respecto se considera que una relación entre Acidos Grasos Poliinsaturados y Acidos Grasos Saturados (P/S) superior a 4 es lo recomendado para la salud humana (Bonvillani et. al., 2006).

Además, en los últimos años se ha encontrado que un componente de la carne y la leche podría tener efectos benéficos para la salud humana (McGuire y McGuire, 2000). Pariza et. al., (1983), detectaron que el suministro de extracto etéreo (grasas) de carne frita o cruda inhibía la carcinogénesis en ratones. Posteriormente Ha et. al., (1987), establecieron que este efecto se debía a la presencia de derivados del ácido graso linoleico con dobles ligaduras conjugadas (Acido Linoleico Conjugado, CLA), en este caso, en posición cis-9, trans-11 provenientes de la biohidrogenación incompleta de acidos grasos insaturados en el rumen y de la síntesis *in situ* por el complejo enzimático  $\Delta^9$  desaturasa, ubicada en el tejido graso que utiliza el Acido Vaccénico (CLA/*trans*-C<sub>18:1</sub>) como precursor (Bauman et. al, 1999; Santini et. al., 2002 ;Palmquist, 2009).

Otro efecto atribuido a los CLA, específicamente al isómero trans-10, cis-12 C<sub>18:2</sub>, es el de modificar la partición de la energía reduciendo la deposición de grasas (Pariza et. al., 1996), por esto se le adjudica efectos contra la obesidad. A su vez, aunque no se sabe aún con exactitud cuál de todos los isómeros es el responsable, los CLA tendrían efectos positivos sobre el sistema inmune, la arteriosclerosis, sobre los procesos de osificación y sobre la diabetes (Bauman et. al., 1999, Palmquist, 2009).

Se considera que el consumo adecuado de CLA para el ser humano, es de 3.0 mg g<sup>-1</sup>, para que se expresen sus propiedades benéficas (Ramírez Baca, 2004).

Otra consideración referente a la salud, es el balance de ácidos grasos omega 6 ( $\Omega_6$ ) y omega 3 ( $\Omega_3$ ) presentes en los alimentos, que también tendría efectos sobre la respuesta inmunológica y prevención de enfermedades cardiovasculares (Kugler et. al., 2005). Los omega 3 ( $\Omega_3$ ) reducen el colesterol plasmático, mientras que los omega 6 ( $\Omega_6$ ), lo aumentan (Santini,F,J, et. al 2002) y los mismos han sido objeto de estudio por varios autores en la carne de distintas especies animales ( Santini et. al., 2002; Bonvilliani et. al.,2005; Depetris et al. 2005; Latimori et. al.,2005). En ganado caprino, Bonvilliani et. al.

(2005) evaluando la composición de ácidos grasos de los músculos *Semimembranosus* y *Longissimus dorsi* de cabritos criollos y Anglo Nubian, concluyeron que la carne de estos animales tiene una relación de ácidos omega 6/omega 3 ( $\Omega_6$ :  $\Omega_3$ ) menor a 7 y ácidos grasos poliinsaturados/ácidos grasos saturados (AGPI: AGS) superior a 4, adecuada para el consumo humano. Así mismo estos autores consideran que el contenido de CLA en estos animales puede variar entre 0,98% y 1,79%.

Sin embargo, el sistema de producción (Santini et.al., 2002; Palmquist, 2009) y el plano alimentario (Bauman et al., 1999), pueden modificar la composición química de la carne.

Sobre la modificación de los niveles de CLA en carne y leche al variar el tipo de dietas, Santini et. al., 2002, concluyeron que si bien el rumen tiene una importante capacidad de saturación de los ácidos grasos insaturados, este proceso no siempre es completo. En la medida que la cantidad de ácidos grasos insaturados aportados por el alimento sea mayor, mayor será la cantidad que escapan a una completa hidrogenación ruminal y, por lo tanto, existirá una mayor cantidad de CLA o de su precursor, el Acido Vaccénico (CLA/*trans*-C<sub>18:1</sub>), para ser absorbidos y depositados en la carne y leche de dichos animales.

En este sentido, Depetris et al. (2005), en un ensayo con vaquillonas, concluyeron que la suplementación con granos, aun por cortos períodos de tiempo previo a la faena, modifica el perfil de ácidos grasos de la carne. Sin embargo, Latimori et. al. (2005), encontraron que los novillos alimentados a corral, si bien presentaron valores de  $\Omega_6$ : $\Omega_3$  significativamente superiores a los alimentados con base pastoril, en el contenido de CLA no hubo diferencias.

En ganado caprino, Bonvillani et. al., 2005, observaron que los cabritos criados a leche y pastoreo en alfalfa tienen en su canal mayores proporciones de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI: 21,50%), Omega 3 ( $\Omega_3$ : 6,34%) y ácido linoleico conjugado (CLA: 1,79%) que los alimentados con leche y grano de maíz y los alimentados a leche y balanceado iniciador para terneros.

Schindler et. al. (2004), en cambio, no encontraron diferencias significativas para ácidos grasos monoinsaturados (entre ellos el Acido Vaccénico, precursor de los CLA) entre el músculo *Longissimus dorsi* de novillitos con dieta a base de pastura y los alimentados en

confinamiento con concentrados. Duckett (2000), además, sostuvo que la alimentación con grano aumenta el contenido de ácidos grasos monoinsaturados en la carne.

En cuanto al efecto de la alteración en el nivel de consumo sobre el perfil de ácidos grasos en productos de origen animal, los estudios también muestran resultados variables. El consumo de alimento restringido en aproximadamente 30% dio como resultado que la concentración de CLA en la grasa de la leche vacuna aumentó en un estudio (Jiang et al., 1996) y disminuyó en otro (Stanton et al., 1997). Timmen y Patton (1988) con un consumo más restringido observaron que la concentración de CLA en la grasa de la leche aumentó a más del doble. Al respecto Bauman et al. (1999), concluyen que las alteraciones en el consumo de alimento podría afectar el suministro de sustrato y cambiar el ambiente ruminal. Ambos factores contribuirían a un cambio en el proceso de biohidrogenación ruminal.

En este sentido, un manejo alimentario para producir canales caprinas de alta calidad y eficientemente podría ser muy beneficioso al productor, especialmente si satisfacen el deseo del consumidor en cuanto a la calidad nutritiva de su carne. Sin embargo, los efectos de diferentes niveles de alimentación en la producción y calidad de la carne de los caprinos están aún poco estudiados. (Dayenoff et. al. 2001).

Hipótesis:

En este trabajo se plantea la hipótesis de que en cabrillonas de rechazo, que provienen de una restricción alimentaria, el aumento del nivel de alimentación un mes antes de su faena, podría mejorar los parámetros de producción y calidad nutricional de la carne de estos animales.

La experiencia tuvo como objetivos generales:

- Evaluar las características productivas de cabrillonas cruzas bajo dos niveles de alimentación.
- Determinar las cualidades de la canal y perfil de ácidos grasos de la carne de cabrillonas cruzas sometidas a dos regímenes de alimentación.

Para tal fin, se determinó el impacto de dos niveles de alimentación en los siguientes parámetros:

### Medidas en vivo

- Peso vivo
- Ganancia de peso
- Eficiencia de utilización del alimento por peso vivo.
- Condición corporal
- Alzada
- Espesor del pecho
- Perímetro torácico

### Medidas de la canal

- Peso de la canal
- Rinde a la faena
- Grasa cavitaria total

### Medidas en *longissimus dorsi*

- Grasa intramuscular
- Colesterol
- Ácidos grasos saturados
- Ácidos grasos monoinsaturados
- Ácidos grasos poliinsaturados
- Ácidos grasos omega 6
- Ácidos grasos omega 3
- Relación omega 6/omega 3
- C18:2/C18:3
- Ácidos linoleico conjugado
- AGPI/AGS

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Lugar

El ensayo se realizó en las instalaciones de la Facultad de Agronomía y Veterinaria en el Campus de la Universidad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina, 33° 08' S, 64° 20' O. durante el periodo comprendido entre los meses de agosto y setiembre 2005.

### Instalaciones

- Corrales del departamento de reproducción animal

Los animales permanecieron en 2 corrales con piso de concreto (6m x 3m) en un lugar semicubierto para facilitar la protección durante el descanso nocturno. Cada corral fue provisto con una fuente de agua y de una jaula de 6 divisiones (0,75m x 1m x 1,2m) de metal para el control del consumo, provistas en su parte anterior de comederos móviles. Estas estructuras permiten evitar las diferencias que se generan entre animales con respecto al consumo, por mayor dominancia de algunos de ellos, cuando se utilizan comederos colectivos (Cufre, 2002).

- Galpón de nutrición animal

Provisto de moladora de grano, picadora de heno y mezcladora, balanza y báscula electrónica de 80 Kg. de capacidad maxima. Herramientas que se utilizaron para la preparación de las dietas experimentales y pesada de los animales.

- Laboratorio de nutrición animal

Desarrollo de las técnicas de evaluación química del alimento.

- Sala de disección del departamento de anatomía animal de la FAV

Faena de los animales, disección y determinación del peso de tejidos y órganos extraídos.

- Laboratorio de INTA

Desarrollo de técnicas de evaluación de la composición lipídica de el musculo *Longissimus dorsi*.

## Animales

Seis cabrillonas cruzas Saanen x Anglo Nubian con 8 meses de edad, nacidas en primavera del 2004, con  $18,33 \pm 1,06$  Kg. de PV proveniente de un ensayo anterior cuyo manejo incluyó un período de acostumbramiento a la dieta y luego una restricción alimentaria del 30% del consumo potencial durante 90 días.

Los animales se dividieron en dos grupos de 3 animales cada uno, 37 días antes de su faena. Un grupo se alimentó a voluntad (AV) y el otro mantuvo el mismo nivel de restricción alimentaria del 30% del consumo potencial (Res).

Los animales se encerraron y se alimentaron en jaulas individuales desde las 8:00 a.m. durante 8 horas, luego del cual se soltaron y tuvieron acceso libre al agua.

Se pesaron en forma semanal con 16 horas de desbaste.

## Dieta

La dieta estaba compuesta por un 30% de maíz partido mezclado con 70% de heno de alfalfa molido, más núcleo vitamínico mineral con sal.

Las características nutricionales de la dieta ofrecida a las cabrillonas están detallados en el Cuadro N°1.

**Cuadro1.** Características nutricionales de los ingredientes y de la dieta completa.

Composición	Heno	Maiz	Dieta
MS (%)	88,2	86,2	87,6
Cenizas (%)	11,8	1,4	8,68
PB (%)	17,6	8,0	14,72
Dig (%)	54,6	83,7	63,33
EM (Mcal/Kg MS)	2,0	3,0	2,3

MS: Materia Seca; PB: Proteína Bruta (Kjeldahl); Dig: Digestibilidad; EM: Energía metabólica.

## Determinaciones

### Consumo en Materia Seca

El alimento se ofreció, molido mezclado y pesado, durante 8 horas en jaulas y comederos individuales. Durante el período de acostumbramiento de la dieta en un ensayo anterior, se determinó que el consumo potencial de estos animales, es del 4% del Peso vivo.

Animales alimentados a voluntad (AV): el alimento se ofreció *ad libitum* luego de las cuales se recogió y se determinó el consumo según la fórmula:

$$\text{Consumo (g.MS/día): } MS_{\text{ofrecida}} (g) - MS_{\text{rechazada}}(g)$$

Animales bajo restricción alimentaria (Res): la cantidad de alimento ofrecido se determinó según la fórmula:

$$\text{Ofrecido (g.MS/día): } PV (g) * 0.04 * 0.7$$

Esta cantidad ofrecida equivale a una restricción del 30% del consumo potencial.

### **Estimación de la demanda energética**

Se estimó la demanda energética para cabras en crecimiento basándose en las fórmulas de NRC (2007).

#### Mantenimiento

- Razas para producción de carne.

$$EMm \text{ (Mcal/día)} = 0,117 \text{ Mcal/Kg } PV^{0,75}$$

- Razas productoras de leche.

$$EMm \text{ (Mcal/día)} = 0,139 \text{ Mcal/Kg } PV^{0,75}$$

#### Crecimiento

- Razas productoras de carne.

$$EMg \text{ (Mcal/día)} = 0,0552 \text{ Mcal/g } APV.$$

- Razas productoras de leche.

$$EMg = 0,0552 \text{ Mcal/g } APV$$

Donde EMm: Energía Metabólica de Mantenimiento, EMg: Energía Metabólica Ganancia,  $PV^{0.75}$  = Peso Metabólico y GPV: Ganancia de Peso Vivo.

### **Cálculo de consumo de EM diarios**

*Consumo de EM diarios (Mcal/día) = Consumo MS (kg/día) \* Concentración EM de la dieta (Mcal/Kg).*

### **Cálculo de demanda EMm real**

*EMm (Mcal/día) = Consumo de EM (Mcal/día) – EMg estimada (Mcal/día)*

### **Eficiencia de utilización del alimento**

Se estimó en base a la fórmula:

$$\text{Eficiencia (g/KgMS)} = APV (g) / \text{Consumo de MS (Kg)}.$$



Donde APV es la diferencia de peso vivo final y peso vivo inicial y Consumo es la cantidad de Materia Seca (MS) total consumida por animal.

### **Medidas morfométricas**

Las medidas morfométricas se realizaron de acuerdo a la metodología descrita por Herrera *et.al.*, (1996). Se utilizó una cinta métrica para la determinación de perímetro torácico y una escuadra ajustable para medir las alzadas.

La alzada a la cruz se tomó desde el punto más elevado de la línea media de la cruz al suelo. El perímetro torácico se tomó alrededor del tórax pasando por el hueco subesternal y la apófisis dorsal de la 5ª vértebra dorsal.

Se propone, en este ensayo, la estimación de la deposición de tejido graso evaluando la condición corporal de los dos grupos de cabrillonas, utilizando una escala 1 a 5 según Morand-Fehr, (1987).

### **Características de la canal**

Luego de la faena de los animales se evaluaron las siguientes características de las canales completas para determinar de manera objetiva la calidad de las mismas:

- Peso vivo al sacrificio. Con un desbaste de 16 horas.
- Peso de la canal en caliente incluido riñón y sin cabeza.
- Calculo del rendimiento. Determinado por (Peso de la canal caliente/ Peso vivo al sacrificio) \*100.
- Grado de engrasamiento. Determinando el peso total de Grasa Perirrenal. También se hicieron mediciones adicionales de peso de Grasa Omental, Grasa Mesentérica y Peso del Hígado utilizando una balanza electrónica.

### **Determinación del perfil de ácidos grasos**

Se enviaron muestras del musculo *longissimus dorsi* a los laboratorios del Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria (INTA), para la determinación del contenido de Grasa Intramuscular, Colesterol, Ácidos Grasos poliinsaturados (AGPI:  $\Omega$ -3+ $\Omega$ 6), ácidos grasos saturados (AGS:14:0+16:0+18:0), ácidos grasos monoinsaturados (AGMI: 16:1+18:1), Acido linoleico: C18:2, Acido linolénico C18:3, Acido linoleico conjugado (CLA), Ácidos grasos omega 3 ( $\Omega$ <sub>3</sub>:18:3+20:5+22:5+22:6) y omega 6 ( $\Omega$ <sub>6</sub>:18:2+20:3+20:4+22:4). La metodología se baso en las técnica de Folch *et.al.*, (1957) para la extracción de los lípidos y la determinación de los ácidos grasos se llevo a cabo cromatografía capilar de gas con una columna coated con CPSil 88 a temperatura de programa.

**Método estadístico.**

Se uso un diseño experimental completamente aleatorizado. Para la comparación de las medias entre los grupos se utilizó el Test de Student.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### **Consumo y Ganancia de Peso Vivo.**

El consumo de materia seca, expresado en gramos consumidos por peso vivo (Van Soest, 1994) por día, en promedio fue de 41,5g/KgPV/d para AV y de 29 g/KgPV/d para Res, lo que equivalió a una restricción del 30% con respecto al consumo potencial (AV)

Sin embargo, Cufre et. al. (2005) determinaron un consumo de 29 g /kgPV en cabrillonas alimentadas a voluntad usando dietas similares. El mayor consumo de AV obtenido en este ensayo sería consecuencia del plano nutricional previo. Diversos investigadores han establecido que animales que han pasado por un período de penuria presentan mayores consumos durante el período de realimentación, comparados con animales no restringidos de la misma edad (Shechy y Senior, 1942; Quimby, 1948; Winchester y Howe, 1955; Basset, 1960).

El valor promedio de consumo de MS diarios fue de 792 g/a/d y 502 g/a/d para AV y Res respectivamente. Esto equivalió a un consumo de 4% del PV para los animales alimentados a voluntad, tal como lo encontrado por Madruga et. al., (2006), y 3% del PV para los restringidos, para este tipo de dieta.

El consumo de EM diarios por animal alimentado *ad libitum* fue de 1,821 Mcal/día. El grupo AV destinó a mantenimiento 1,087 Mcal/día y el grupo Res 0,765 Mcal/día, valores inferiores a 1,071 Mcal/día (Res) y 1,15 Mcal/día (AV) estimados para razas carniceras y a 1,27Mcal/día (Res) y 1,37 Mcal/día (AV) estimados para razas lecheras según lo establecido por el NRC (2007). Esto coincide con lo comentado por Luo et. al., (2004), sobre las diferencias que pueden existir en los valores de demanda energética para mantenimiento establecido por el sistema NRC y lo encontrado en otras condiciones de producción.

La evolución del peso vivo promedio de los grupos entre Agosto y Setiembre se muestra en el cuadro N°2.

EL peso promedio final difirió entre tratamientos ( $P < 0,01$ ). La mayor evolución del peso vivo por parte de los animales alimentados a voluntad (AV), frente a los de consumo restringido (Res), se reflejó mejor en la ganancia de peso diario y el crecimiento relativo de ambos grupos, cuya diferencia fue también significativa.

**Cuadro 2.** Pesos vivos y ganancia de peso diario de cabrillonas alimentadas a voluntad y bajo restricción alimentaria.

Tratamiento	AV	Res	Prueba T
Pv final (Kg)	24,1±1,2	20,0±0,3	<0,01
Ganancia de peso PV (g/día)	133,3±13,5	70,0±24,5	0,02
Crecimiento relativo (GPV diario/PV promedio)	6±0,5	4±0,8	0,02

### **Eficiencia de utilización del alimento**

Los resultados con respecto a la eficiencia de utilización del alimento por parte de los animales, expresados en ganancia de peso en gramos por cada Kg de MS consumido, se muestran en el cuadro N°3.

**Cuadro 3.** Eficiencia de la utilización del alimento por parte de las cabrillonas alimentadas a voluntad y bajo restricción alimentaria.

Tratamiento	AV	Res	Prueba T
Eficiencia (g/KgMS)	168±28	139±21	0,20

En este estudio no hubo diferencia significativa en cuanto a la eficiencia de utilización del alimento ( $P = 0,25$ ), entre el grupo de cabrillonas alimentados a voluntad (AV) y las alimentadas en forma restringida (Res). En las cabrillonas, postpuberales un mayor consumo de alimento no mejoraría la eficiencia de conversión debido a una mayor deposición de grasa (ver cuadro N° 5), como los encontrados a nivel visceral y además por el aumento de tamaño de algunos órganos (Por ej: hígado), coincidiendo con lo demostrado por Fluharty F. L. (1997) en corderos. Tal como lo sostiene Loherch, (1998), en rumiantes, los órganos viscerales (rumen, retículo y omaso, abomaso, intestino delgado, hígado y riñón) en conjunción con la grasa visceral asociada, pueden consumir tanto como el 50% del requerimiento diario de energía. En consecuencia, el aumento de la grasa visceral y el tamaño de órganos hace que la partición de nutrientes y energía del alimento se destine más a mantenimiento y no al crecimiento afectando la conversión alimenticia (Fluharty y McClure, 1997).

## Medidas Morfométricas

Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro N°4.

No hubo diferencia significativa entre los grupos AV y Res con respecto a la alzada ( $P = 0,51$ ). Sí hubo una diferencia significativa ( $P = 0,03$ ) con respecto al perímetro torácico y una tendencia por parte del grupo AV a una mejor condición corporal ( $P = 0,16$ ) por una mayor deposición de grasa en los animales alimentados a voluntad. Además los animales alimentados a voluntad tendieron a desarrollar un mayor espesor del pecho ( $P = 0,10$ ), carácter este muy utilizado por algunos autores (Santucci, 1982 y Morand-Fher et al. 1987) para evaluar la condición corporal y estimar el grado de engrasamiento del animal.

**Cuadro N°4.** Diferencias de medidas morfométricas entre los tratamientos.

Tratamiento	AV	Res	Prueba T
Condición corporal (1-5)	$4 \pm 0,5$	$3 \pm 0,9$	0,16
Alzada (cm)	$63,17 \pm 1,9$	$62,17 \pm 1,4$	0,51
Espesor pecho (cm)	$5,07 \pm 0,4$	$4,57 \pm 0,06$	0,10
Perímetro torácico (cm)	$69,50 \pm 1,8$	$64,67 \pm 1,5$	0,03

## Medidas de la canal

Coincidiendo con lo encontrado por Yáñez E. et. al. (2007) y Dayenoff et. al. (2002) el mayor consumo de alimento por parte de los animales alimentados a voluntad (AV) indujo un mayor peso de la canal ( $P < 0,01$ ).

**Cuadro N°5.** Diferencias entre tratamientos con respecto medidas de la canal.

Tratamiento	AV	Res	Prueba T
Peso (Kg)	$12,6 \pm 0,2$	$10,95 \pm 0,43$	$< 0,01$
Rinde (%)	$52,5 \pm 2$	$54,74 \pm 7,60$	0,24
Grasa cavitaria total (g)	$1027 \pm 3$	$530 \pm 268$	0,11
Grasa Omental (g)	$416 \pm 99$	$219 \pm 141$	0,12
Grasa mesentérica (g)	$241 \pm 46$	$176 \pm 41$	0,15
Grasa Pericárdica (g)	$20 \pm 4,5$	$13 \pm 5,3$	0,14
Grasa perirenal(g)	$350 \pm 178$	$122 \pm 101$	0,13
Peso del hígado (g)	$453 \pm 7,6$	$330 \pm 31,6$	$< 0,01$

El rendimiento de las cabrillonas de ambos grupos estuvo entre el 52 y el 54% tal como lo mencionado por De Gea et. al. (2005) pero, al contrario de lo encontrado por Dayenoff

et. al. (2002) en cabritos capones, el aumento del plano nutricional no produjo un aumento del rinde de la canal de las cabrillonas alimentadas a voluntad (AV) con respecto a las restringidas (Res) ( $P = 0,24$ ). Esto se debió a la tendencia a depositar un 51% más de tejido graso cavitario ( $P = 0,11$ ) por parte del grupo AV, ubicado mayormente junto a las vísceras, lo cual significó un mayor porcentaje de desecho a la faena. Además, tal como lo encontrado por Fluarty y McClure (1997) en corderos, la masa de órganos viscerales, por ejemplo tamaño del hígado ( $P < 0,01$ ), fue mayor en las cabrillonas alimentadas a voluntad (AV) y esto también afecta el rendimiento de la canal.

De esto se desprende que en cabritos capones, como los utilizados por Dayenoff et. al., (2002), una suplementación prolongada, en ausencia del efecto de andrógenos (Bavera y Peñafort, 2006) y a una edad más temprana, cuando los animales están depositando mayormente hueso y carne (Loerch, 1998), permite un mayor desarrollo de carcasa y un mayor rendimiento de canal. En cambio las cabrillonas alimentadas a voluntad a una edad postpuberal, como lo comenta Loerch (1998) en vacunos, están depositando mayormente grasa y un aumento del plano nutricional luego de una restricción alimentaria no aumentaría el rendimiento de la canal ya que aumentaría el desecho a la faena por acumulación de la grasa en las vísceras y aumento de tamaño de algunos órganos. En conclusión, el aumento del consumo en cabrillonas de descarte con respecto a una restricción del 30%, con ese tipo de dietas, aumenta un 13% el peso de la canal con la misma eficiencia de utilización del alimento, pero no mejora su rendimiento. Teniendo en cuenta esto, la conveniencia o no de destinar mayor cantidad de alimento a esta categoría animal para obtener una res más pesada, dependerá del valor comercial de la carne de estos animales con respecto a la de otras categorías.

### **Medidas en el músculo *longissimus dorsi***

Los resultados del análisis realizados en el musculo se observan en el Cuadro N°6. El mayor consumo de alimento aumentó en un 33% la grasa intramuscular ( $P=0,04$ ) coincidiendo con lo encontrado por Yáñez et al., (2007). Sin embargo, los niveles encontrados en los grupos de cabrillonas AV y Res fueron menores a los de otras especies como novillo y cordero, cuyo contenido de grasa intramuscular rondan entre el 2,6 al 2,8% (Rossanigo et al., 1996).

**Cuadro 6.** Diferencias en los niveles lipídicos en el *longissimus dorsi* entre tratamientos.

Tratamiento	AV	Res	Prueba T
Grasa intramuscular (%)	1,6 ± 0,3	1,2 ± 0,2	0,04
Colesterol (mg/100g)	80,1 ± 4,2	74,2 ± 1,7	0,04
AGS (%)	33,2 ± 1,8	34,8 ± 1	0,27
AGMI (%)	39,6 ± 2,1	36,2 ± 3,2	0,20
Ω-6 (%)	11,6 ± 2,2	13,6 ± 2,1	0,31
Ω-3 (%)	3,9 ± 0,2	3,8 ± 0,8	0,88
AGPI (%)	15,4 ± 2,3	17,4 ± 2,8	0,40
CLA (%)	0,3 ± 0,2	0,5 ± 0,1	0,41
C18:2/C18:3	4,1 ± 0,7	5,4 ± 0,3	0,03
Ω-6/Ω-3	3 ± 0,5	3,6 ± 0,2	0,14
P/S	0,5 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,65

AGS: ácidos grasos saturados (14:0+16:0+18:0); AGMI: ácidos grasos monoinsaturados (16:1+18:1); Ω-6 (18:2+20:3+20:4+22:4); Ω-3 (18:3+20:5+22:5+22:6); AGPI: ácidos grasos poliinsaturados(Ω-3+Ω6); CLA: ácido linoleico conjugado; C18:2: Ácido linoleico; C18:3: Ácido linolénico; P/S: relación ácidos grasos poliinsaturados/saturados.

Así mismo el nivel de grasa intramuscular encontrados en ambos grupos de cabrillonas pueden dar a la carne de las mismas, una buena calidad organoléptica. Dayenoff et al., (2002), observaron que cabritos con un nivel de grasa de cobertura de 2,9% y 0,84% de grasa intramuscular, presentaron buena calidad sensorial, niveles de jugosidad, terneza y aroma.

A diferencia de lo encontrado por Madruga et. al., (2006), el mayor consumo de alimento aumentó un 7,95% el colesterol en AV (P=0,04) y el contenido de colesterol en ambos grupos estuvieron por encima de los valores encontrados en otras carnes rojas: novillos en sistema pastoril: 50mg/100g, corderos en sistema pastoril: 52mg/100g (Rossanigo et al., 1996) y novillos en feed lot: 45,8 mg/100g (García P., 2008).

No hubo diferencias entre grupos con respecto a los niveles de AGS, AGMI, Ω-6, Ω-3, AGPI, CLA y P/S.

Por otro lado, la relación Ácido Linoleico/Ácido Linolénico (C18:2/C18:3) fue estadísticamente menor (P = 0,03) en el grupo AV que en el grupo Res. Esto se debe, tal como lo explican Bauman et al., (1999), que las alteraciones en el consumo de alimento podría afectar el suministro de sustrato y cambiar el ambiente ruminal. Estos factores contribuirían a un cambio en el proceso de biohidrogenación ruminal y harían que mayor

cantidad de ácidos grasos insaturados, como el linolénico, escapen a la biohidrogenación y se depositen en mayor proporción en las cabrillonas alimentadas a voluntad.

Hubo una tendencia ( $P = 0,14$ ) por parte del grupo AV a tener una relación  $\Omega-6:\Omega-3$  menor que el grupo Res pero en ambos casos el valor se encuentra dentro de lo recomendado (menor a 7, Bonvillani et. al., (2006)) para la salud humana.

La relación P/S en ambos grupos fue menor a la encontrada por Bonvillani et. al., (2006) pero aún se mantiene dentro de los valores recomendados para la salud humana (superior a 0,4 Bonvillani et. al., 2006.).

Si bien la relación Acido Linoleico/Acido Linolenico fue menor en las cabrillonas alimentadas a voluntad (AV) el nivel de Acido Linoleico Conjugado (CLA) en la carne de estos animales no fue diferente al encontrado en los animales bajo restricción alimentaria (Res). Esto se puede deber a que no hubo diferencias entre los dos grupos en la fracción de los Acidos Grasos Monoinsaturados (AGMI). Esta fracción incluye al Acido Vaccénico (18 C:1), susceptible de la acción de la  $\Delta^9$  desaturasa, ubicada en el tejido graso y que genera el isómero de CLA cis-9 trans-11 a partir de este ácido. Esta última vía de síntesis endógena, es más importante que la absorción directa de CLA desde el tracto gastrointestinal (Bauman et. al, 1999; Santini et. al., 2002) lo cual atenúa las diferencias del nivel de CLA entre ambos grupos de cabrillonas. Sin embargo, el escaso número de animales analizados no permite concluir con certeza al respecto.

Por otro lado, el nivel de CLA fue menor en las cabrillonas de este ensayo que en los cabritos estudiados por Bonvillani et. al., (2006) pero en ambos casos los niveles superan el 0,3%, nivel al cual se consideran que tienen acción terapéutica (Patricia Ramírez Baca, 2004). Esto muestra como en los sistemas de alimentación basados en forrajes concentrados, se disminuyen los niveles de CLA en la carne de rumiantes con respecto al forraje fresco coincidiendo con lo comentado por Lee et. al., (2007). Esto es así debido a la menor proporción de ácidos grasos poliinsaturados presentes en los granos de cereales y en el forraje deshidratado ya que en estos últimos, los AGPI se pierden rápidamente por oxidación luego de la cosecha (Lee et. al., 2007).

De lo analizado anteriormente, se concluye entonces que la alimentación a voluntad en cabrillonas de rechazo, que provienen de una restricción alimentaria previa, no mejora la calidad nutricional de la carne de estos animales cuando son alimentados con dietas con moderada inclusión de granos. En este sentido, destinar mayor cantidad de alimento hacia



esta categoría animal significaría un aumento de los costos de producción sin repercusión en los factores que determinan la calidad del producto.

## CONCLUSIONES

El mayor nivel de alimentación en cabrillonas postpuberales, en dietas con inclusión moderada de grano si bien aumenta el peso, no mejora la eficiencia de la conversión alimenticia ni el rinde de la canal de los animales. La conveniencia de la aplicación de esta práctica se debería analizar en base al valor comercial de la carne de estos animales y el costo del alimento dado por el incremento del consumo.

En cuanto a la calidad de la canal de estos animales, una alimentación *ad libitum* con estas dieta, no mejora la calidad nutricional de la carne y duplica la deposición de tejido graso desechable, con un consistente aumento en los costos de producción.

## BIBLIOGRAFÍA

- **AACREA**, 2005, Agroalimentos argentinos II. Pag: 247. En: [www.aacrea.org.ar/economia/articulos/pdf/agroalimentos\\_argentinos\\_ii.pdf](http://www.aacrea.org.ar/economia/articulos/pdf/agroalimentos_argentinos_ii.pdf). Consultado el: 02/04/2012.
- **Aguilera**, Ramírez-Tortosa, Mesa y Ángel Gil, 2001. Efectos protectores de los ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados sobre el desarrollo de la enfermedad cardiovascular. **Nutrición. Hospitalaria: Revisión, ISSN 0212-1611, XVI (3) 78-91.**
- **Ávila, H. 2007.** Factores asociados a la calidad: buscando el punto óptimo. **Rev. Brangus, Buenos Aires, 29(54):42-46.** En: [www.produccion-animal.com.ar/carne-y-subproductos-bovinos](http://www.produccion-animal.com.ar/carne-y-subproductos-bovinos).
- **Bavera, G. A. y C. Peñafort.** 2006. Cursos de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC. En: [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- **Bauman D. E., Baumgard L. H., Corl B. A, and. Griinari J. M,** 1999, Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. **American Society of Animal Science.**
- **Bonvillani, A., Freire, V., Petryna, A., Grivel, D., García, P.T. y Casal, J.J.** 2006. Composición de ácidos grasos de la carne de cabritos criollos y anglo nubian. **Revista Argentina de Producción Animal 26(1):397-398.**
- **Coma J. y Piquer J.** 1999. Calidad de carne en porcino: efecto de la nutrición. **XV Curso de Especialización. Avances en nutrición y alimentación animal.** Madrid.
- **Consigli, R.** 2001. ¿Qué es la calidad de la carne? 6ª Jornada El Negocio de la Carne. La Voz del Campo EEA INTA Manfredi. En: [www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/carne\\_y\\_subproductos/00-carne\\_y\\_subproductos.htm](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/00-carne_y_subproductos.htm).
- **Cufre, G.** 2002. Factores nutricionales que inciden sobre los mecanismos que regulan la pubertad en cabrillonas criollas hembras. **Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas.** Universidad Nacional de Rio Cuarto. Córdoba. Argentina.

- **Dayenoff, P.** 2001. La veranada caprina. Comunicación técnica EEA INTA Rama Caída. San Rafael, Mendoza.
- **Dayenoff, P;** M. Bolaño; D. Vera y S. De Gea. 2002. Características cárnicas y de crecimiento del capón de cabrito.  
En: [www.produccionbovina.com/produccion\\_caprina/produccion\\_caprina/57-caracteristicas\\_capon.htm](http://www.produccionbovina.com/produccion_caprina/produccion_caprina/57-caracteristicas_capon.htm).
- **De Gea, S.;** A.Petrina; A. Melano; A. Bonvilliani y P. Turiello., 2005, El ganado caprino en la Argentina, **Universidad Nacional de Rio Cuarto, Rio Cuarto (Cordoba).**  
**Pags.12, 21,79, 96,104.**
- **Depetris, G.,** Santini, F., Pavan, E., Villarreal, E., & García, P. T. (2005). Perfil de ácidos grasos de la carne de vaquillonas con distinta pastura y tiempo de suplementación.  
**Revista Argentina de Producción Animal, 25(Sup. 1), 347–348.**
- **Duckett S.K.,** 2000, Effect of nutrition and management practices on marbling deposition and composition. En: [www.cabprogram.com/cabprogram/sd/articles/duckett](http://www.cabprogram.com/cabprogram/sd/articles/duckett).
- **Folch, J.,** Lees, M., Sloane-Stanley, G. H. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **J. Biol. Chem., 193: 265-275.**
- **Fluharty F.L and McClure K.E.,** 1997, Effects of Dietary Energy Intake and Protein Concentration on Performance and visceral Organ Mass in Lambs. **Journal Animal Science. 75:604-610.**
- **García P.T.;** Casal J.J., 1992, Lipids in Longissimus muscles from grass or grain fed steers. **38<sup>th</sup> Internacional congress of meat science and technology:53**
- **García P.T.,** 2008, “No es lo mismo”. **Rev. Angus, Bs. As., 242:19-21.**
- **Ha, Y. L.,** J. Storkson, and M. W. Pariza. 1990. Inhibition of benzo(a)pyrene-induced forestomach neoplasia by conjugated dienoic derivatives of linoleic acid. **Cancer Res. 50:1097-1101.**

- **Herrera, M.**, Rodero, E., Gutierrez, M, J., Rodero, M. J. 1996. Application of multifactorial discriminant análisis in the morphostructural differentiation of andalusian caprine breeds. **Small Ruminant Research 22, 39-47.**
- **Jiang, J.**, L. Bjoerck, R. Fonden, and M. Emanuelson. 1996. Occurrence of conjugated cis-9, trans-11 octadecadienoic acid in bovine milk: effects of feed and dietary regimen. **J. Dairy Sci. 79:438-445.**
- **Kugler, N.M.**; Garcilazo, M.G.; Barbarossa, R.A.; Garcia, P.T. y Lorient, G., 2005, Pastoreo de maíz en planta de novillos en terminación .2. características carniceras y perfil de ácidos grasos. **XXVIII Congreso Argentino de Producción Animal. TPP: 19.**
- **Latimori, N.**, Kloster, A.M, Amigone, M.A., Garcia, P.T., Carduza, F.J. y Pensel, N.A, 2005, Calidad de la carne bovina según genotipo y sistema de alimentación. . **XXVIII Congreso Argentino de Producción Animal. TPP: 17.**
- **Lee, M. R. F.**, Huws S. A., Scollan N. D, and Dewhurst R. J. 2007. Effects of fatty acid oxidation products (green odor) on rumen bacterial populations and lipid metabolism in vitro. **J. Dairy Sci. 90:3874**
- **Loherch, S.**, 1998. Sistema intensivo de producción de carne. **Curso de postgrado, Universidad Nacional de Rio Cuarto. , seccion 9: pag. 5., Seccion 16: pag.7, pag. 16.**
- **Luo, J.**, Goetsch, A., Nsahlai, I., Johnson, Z., Sahl, T., Moore, J., Ferrell, C., Galyean, M., Owens, F. 2004. Maintenance energy requirements of goats: predictions based on observations of heat and recovered energy. **Small Rumin Res 53:221-230.**
- **McGuire M. A.** and McGuire M. K., 2000. Conjugated linoleic acid (CLA): A ruminant fatty acid with beneficial effects on human health. **American Society of Animal Science. En: www.asas.org/symposia/proceedings/0938.pdf.**
- **Morand-Fehr, P.**, Branca, A., Santucci, P.M., Napoleone, M., 1987. Methods for estimating body conditions of adult goats. In: Flamant, J., Morand-Fehr, P. (Eds). **OPOCE, Luxembourg, pp. 109–128.**

- **Madruga, M.**, Torres, T., Carvalho F., Queiroga R., Narain N., Garrutti D., Souza Neto M., Mattos, C., Costa R. 2008. Meat quality of Moxoto and Caninde goats as affected by two levels of feeding. **Meat Science** **80** (2008) 1019–1023.
- **Martínez Ferrer, J.**, Ustarroz, E., Ferrayoli, C.G., Brunetti, M.A., Simondi, J., De León, M. y Alomar, D., 2004, Concentración de ácido linoleico conjugado (*c9,t11CLA*) y perfil de ácidos grasos en la carne de novillos sometido a diferentes regímenes de alimentación. **XXVIII Congreso Argentino de Producción Animal**. NA: 11.
- **National Research Council**. 1981. Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. **National Academy Press Washington, d.c.**
- **Orozco, R.**, Dayenoff, P. M. y Diez M.P. 2007. Efecto de la suplementación en el peso y el rendimiento de carcasa de capones caprinos de raza Criolla. **Vº Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Mendoza, Argentina**.  
En: [www.produccionbovina.com/produccion\\_caprina/produccion\\_caprina/84-capones.htm](http://www.produccionbovina.com/produccion_caprina/produccion_caprina/84-capones.htm).
- **Palmquist D.L.**, 2009, Omega-3 Fatty Acids in Metabolism, Health, and Nutrition and for Modified Animal Product Foods. **The Professional Animal Scientist** **25** (2009):207–249.
- **Pariza, P. W.**, L. J. Loretz, J. M. Storkson, and N. C. Holland. 1983. Mutagens and modulator of mutagenesis in fried ground beef. **Cancer Res. (Suppl.)** **43:2444s-2446s**.
- **Pereira Filho J.**, Tomás de Resende K., Molina de AlmeidaTeixeira I., Garcia da Silva Sobrinho A., Yáñez E., Dias Ferreira A. 2005. Efeito da Restrição Alimentar no Desempenho Produtivo e Econômico de Cabritos F1Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.188-196.
- **Quimby, F.** 1959. Food and water economy of the young rat during chronic starvation and recovery. **Journal. Nutrition.**, **36**, 177.

- **Ramírez Baca, Patricia**, 2004. El ácido linoleico conjugado y su importancia en la dieta. **Agrofaz: publicación semestral de investigación científica, ISSN 1665-8892, Vol. 4, Nº. 1, págs. 519-528.**  
En: [www.dialnet.htm](http://www.dialnet.htm)
- **Roig C.,** 2003. Alimentación del ganado caprino. . INTA. EEA Colonia Benítez. Pag.1.  
En: [www.produccionbovina.com/produccion\\_caprina/produccion\\_caprina/32-alimentacion\\_caprinos.pdf](http://www.produccionbovina.com/produccion_caprina/produccion_caprina/32-alimentacion_caprinos.pdf).
- **Rossanigo, C. Frigerio, K., Colomer, S.** 1996. Evaluación del crecimiento, rendimiento y calidad de la carne del cabrito criollo sanluiseño. **Rvta. Res. APPA, 16, 1, pp3-4.**
- **SAGyP.,** 2003 y 2008. Boletín de información caprina.  
En: [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar).
- **Santini, F. J., Villarreal, E., Paván, E., Grigera, J. M. y Grigera Naón J.J.,** 2002. Importancia de los CLA (ácido linoleico conjugado) en las carnes bovinas. INTA Balcarce.  
En: [www.ipcva.com.ar/files/cla.pdf](http://www.ipcva.com.ar/files/cla.pdf).
- **Santucci, P.** 1984. Essai de mise au point d'une méthode d'estimation de l'état d'engraissement des chèvres corses. **Séminaire FAO sur la Nutrition et l'Alimentation des caprins. Gran-geneuve, Switzerland**
- **Schindler. V;** Kedzierski M; Pruzzo L y L.F. de Santa Coloma. Efecto del sistema de alimentación sobre ácidos grasos, grasa intramuscular y colesterol en reses de novillos hereford. 2004. **Rev. facultad de agronomía de uba 24 (2): 147-153.**
- **Sheehy, E. y Senior, B.J.** 1942 Storing cattie at different levels of nutrition. **Jeire department of agriculture, 39, 245.**
- **Stanton, C., F. Lawless, G. Kjellmer, D. Harrington, R. Devery, J.F. Connolly, and J. Murphy.** 1997. Dietary influences on bovine milk *cis*-9, *trans*-11-conjugated linoleic acid content. **J. Food Sci. 62:1083-1086.**
- **Timmen, H., and S. Patton.** 1988. Milk fat globules: fatty acid composition, size and in vivo regulation of fatty liquidity. **Lipids 23:685-689.**

- **Yáñez, E.**, Tomás de Resende, K., Dias Ferreira, A, Nunes de Medeiros, A., Garcia da Silva Sobrinho, A, Martinez Beraldi Artoni, S. 2007. Effects of feed restriction on yield, retail cuts and tissue composition of carcass of Saanen kids. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.666-673.



## ANEXOS



**Fotografía N° 1.** Res completa de una de las cabrillonas alimentadas a voluntad (AV). Obsérvese la tendencia a una mayor deposición de tejido adiposo en la zona perirenal.



**Fotografía N°2.** Res completa de una de las cabrillonas bajo restricción alimentaria (Res.). Obsérvese la tendencia a la menor deposición de grasa perirenal.



**Fotografía N°3.** Deposición de grasa cavitaria en una de las cabrillonas bajo alimentación restringida. Obsérvese la menor deposición de tejido graso omental.



**Fotografía N°4.** Deposición de grasa cavitaria en una de las cabrillonas alimentadas a voluntad (AV). Obsérvese la tendencia a una mayor deposición de grasa omental.