

TRABAJO ORIGINAL

## Desempeño productivo y desarrollo ruminal en cabritos de tambo alimentados con diferentes dietas y faenados a distintas edades

Martínez GM<sup>1\*</sup>, Franco A<sup>2</sup>, Alfaro EJ<sup>1</sup>, Micheloud JF<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Cerrillos, Salta, Argentina.

<sup>2</sup> Grupo de Trabajo de Patología, Epidemiología e Investigación Diagnóstica. Área de Sanidad Animal - IIACS Salta, INTA, Salta, Argentina.

\* Correspondencia: INTA EEA Salta, Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta, Argentina.

E-mail: [martinez.gabriela@inta.gob.ar](mailto:martinez.gabriela@inta.gob.ar)

Recibido: 6 de Febrero 2019. Aceptado: 30 Abril 2019. Disponible en línea: 20 de Mayo 2019

Editor: P. Beldomenico

**RESUMEN.** El objetivo del presente trabajo fue evaluar el desempeño productivo y desarrollo ruminal de cabritos Saanen alimentados con alfalfa y/o grano (Alf, Alf + Gr, Gr) y faenados a distintas edades (50, 60 y 70 días). Se evaluó: ganancia diaria de peso vivo (GDPV), peso a faena (PF), peso de la canal caliente (PCC), rendimiento a faena (RF), peso de los estómagos y el largo de las pailas (LP). El diseño fue DCA con arreglo factorial y para la comparación de medias se utilizó LSD ( $p=0,05$ ). Los animales fueron asignados al azar dentro de los tratamientos: Alf 50 ( $n=3$ ), Alf 60 ( $n=4$ ), Alf 70 ( $n=3$ ), Gr 50 ( $n=3$ ), Gr 60 ( $n=4$ ), Gr 70 ( $n=3$ ), Alf+Gr 50 ( $n=3$ ), Alf+Gr 60 ( $n=4$ ), Alf+Gr 70 ( $n=3$ ). Los datos fueron analizados mediante ANOVA de Infostat 2018. No se detectó interacción entre dieta y edad de faena para ninguno de los parámetros. En cuanto a la dieta, los animales que consumieron Alf y Alf + Gr presentaron mayores GDPV ( $p=0,0022$ ). El PF fue superior para el grupo Alf+Gr respecto al Gr ( $p=0,0352$ ). Similar fue lo relevado para el PCC ( $p=0,0298$ ). El RF fue mayor para el grupo Gr respecto a las otras dietas ( $p<0,0001$ ). La edad a faena impactó en el PF y PCC resultando superior en los animales faenados con 70 días, ( $p=0,0002$  y  $p=0,0008$  respectivamente), mientras que aquellos sacrificados a los 50 días presentaron el mayor RF ( $p=0,0413$ ). El peso del rumen fue superior para el grupo 70 vs. 50 y 60 días ( $p=0,0410$ ). El LP fue similar para todos los tratamientos. Se puede concluir que para las condiciones del presente ensayo tanto la dieta suministrada como la edad a faena afectaron el desempeño productivo de los animales.

**SUMMARY.** Productive performance and ruminal development in dairy kids fed with different diets and slaughtered at different ages. The aim of this work was to evaluate performance and ruminal development of dairy kids fed with different diets (alfalfa and / or grains: Alf, Alf + Gr, Gr) and slaughtered at different ages (50, 60 and 70 days of life). Parameters evaluated were: daily live weight gain (GDPV), slaughter weight (PF), hot carcass weight (PCC), slaughter yield (RF), stomach weight and ruminal papillae length (LP). Animals were assigned by random in the treatments: Alf 50 ( $n=3$ ), Alf 60 ( $n=4$ ), Alf 70 ( $n=3$ ), Gr 50 ( $n=3$ ), Gr 60 ( $n=4$ ), Gr 70 ( $n=3$ ), Alf+Gr 50 ( $n=3$ ), Alf+Gr 60 ( $n=4$ ), Alf+Gr 70 ( $n=3$ ). Data were analyzed with linear mixed model according to a repeated measures design by ANOVA of Infostat 2018 program. Means multiple comparisons were evaluated by LSD-Fisher test ( $P=0.05$ ). No interaction was detected for diet and slaughter age. Regarding diet, animals that consumed Alf and Alf + Gr presented higher GDPV ( $p=0.0022$ ). PF and PCC were higher for Alf + Gr than for Gr group ( $p=0.0352$  and  $p=0.0298$ ). RF was higher for the Gr group than for the others ( $p<0.0001$ ). Age at slaughter affected PF and PCC, animals with 70 days had the highest values ( $p=0.0002$  and  $p=0.0008$ ). 50 days old kids had the maximum RF ( $p=0.0413$ ). Rumen weight was higher for group 70 compared with groups 60 and 50 ( $p=0.0410$ ). LP was similar for all treatments. It is possible to conclude that diet and age affected the productive performance of animals.

**Palabras clave:** peso de la canal, desarrollo ruminal, alimentación, edad, cabritos

**Key words:** carcass weight, ruminal development, feeding, age, kids

### Introducción

Los cabritos, como el resto de los rumiantes, al nacer carecen de un desarrollo ruminal significativo y es el abomaso el encargado de llevar adelante los procesos de digestión asociados al consumo de leche/sustituto lácteo

en la etapa de lactantes propiamente dicha (Jelinek, 1995; Costa et al., 2003). El desarrollo anatómico del rumen guarda relación fundamentalmente con la edad y la dieta, como así también con la región ruminal considerada. A su vez, el desarrollo ruminal se caracteriza por incrementos en masa, volumen y superficie, y está in-

fluido por el consumo de alimentos sólidos (Baldwin, 2004).

Las papilas ruminales son órganos de absorción que le otorgan funcionalidad al rumen y cuya distribución, tamaño y número están altamente relacionados con los hábitos alimenticios y la disponibilidad y digestibilidad del alimento (Klein et al., 1987). Cabe destacar que el desarrollo papilar depende de los productos de la fermentación ruminal, los cuales están afectados por las características físicas de las dietas. El consumo de alimentos voluminosos trae aparejado un estímulo físico que incrementa el desarrollo de la musculatura y del peso del órgano (Tamate et al., 1962). Sin embargo, el estímulo físico no promueve el desarrollo de las papilas ruminales sino que son los ácidos grasos volátiles (AGV) producidos durante la fermentación ruminal los que estimulan su desarrollo (Sakata y Tamate, 1979; Jelinek, 1995).

En los sistemas productivos caprinos de Argentina, independientemente de su tipología, los cabritos son destetados y vendidos entre los 45 y 60 días de edad, con un peso vivo de entre 10 a 12 kg, y un peso de la canal entre 5 a 7 kg (Bonvillani et al., 2010). Si bien las estrategias para alcanzar el peso objetivo a la edad convenida varían según las regiones y el grado de intensificación de los sistemas, por lo general refieren a procesos conocidos como "creep grazing" o "creep feeding", es decir basadas en el suministro de pasturas (naturales o implantadas) y/o granos tanto de cereales como de oleaginosas (Arias y Alonso, 2002; Bonvillani et al., 2010; Suárez et al., 2017)

El ritmo de crecimiento de los cabritos es mayor si es que pueden acceder de manera *ad libitum* al componente lácteo de la dieta (Goetsch et al., 2000; Genandoy et al., 2002). Sin embargo, Morand-Fehr, (2005) sugiere que una dieta basada en una oferta fija y restringida de leche en combinación con la disponibilidad de concentrados sólidos a partir de las primeras semanas de vida permite mejores resultados económicos sin afectar la funcionalidad de los estómagos.

Dado que los cabritos pueden recibir diferentes dietas en función al sistema productivo y que el desarrollo insuficiente del rumen afecta negativamente la digestión y la absorción de nutrientes, es se planteó como objetivo del presente trabajo de evaluar el desempeño productivo y desarrollo ruminal de cabritos de tambo alimentados con diferentes dietas (sistema "creep feeding") y faenados a distintas edades (50, 60 y 70 días de vida).

## Materiales y Métodos

Se emplearon 30 cabritos raza Saanen. El periodo experimental fue de entre 7 a 10 semanas según el tratamiento asignado. Los tratamientos fueron 9 y se encontraron definidos en función de la dieta recibida y los días de vida al momento de la faena: alfalfa (Alf), grano (Gr), alfalfa + grano (Alf+Gr) y su respectiva combinación con

los días de vida 50, 60, y 70. Los animales fueron asignados al azar dentro de los tratamientos: Alf 50 (n=3), Alf 60 (n=4), Alf 70 (n=3), Gr 50 (n=3), Gr 60 (n=4), Gr 70 (n=3), Alf+Gr 50 (n=3), Alf+Gr 60 (n=4), Alf+Gr 70 (n=3).

Los animales fueron criados bajo un sistema de crianza artificial y retirados de sus madres dentro de las primeras 12 horas de vida, castrados artificialmente, y alojados en una guachera colectiva en función al tratamiento asignado. A lo largo de todo el periodo experimental y hasta el día anterior a la faena, a todos los animales se les suministró dos veces al día leche de cabra en bateas individuales a razón de 1,5 litro/animal/día. Todos los grupos tuvieron acceso *ad libitum* desde la semana 2 de vida y hasta el final del ensayo en función al tratamiento asignado: heno de alfalfa y/o 30:70 soja partida: maíz partido y agua. Durante el ensayo ningún cabrito presentó anomalías en la exploración clínica que pudieran dar sospecha de estar cursando alguna enfermedad, que alterara los resultados.

Se pesaron los animales al nacimiento, una vez a la semana previo a la entrega de alimentos y al momento de la faena luego de 24 hs de ayuno (peso faena). El peso de la canal caliente fue definido como: el peso del cuerpo de los animales después del sacrificio y sangrado, desprovistos de vísceras torácicas y abdominales, estómagos, piel, patas y cabeza. Además se evaluó el peso de los estómagos por separado (rumen, retículo y abomaso).

Durante la faena se colectaron muestras para histopatología de saco dorsal, saco ventral anterior y posterior del rumen. Luego, dichas muestras, fueron fijadas en formol y procesadas por las técnicas histopatológicas de rutina. Los cortes histológicos fueron teñidos con hematoxilina y eosina.

Para el análisis morfométrico (longitud a las papilas) se tomaron cinco imágenes correspondientes a los distintos cortes a estudiar. Dichas imágenes fueron capturadas mediante una cámara de video digital (Olympus, DP22, USA) montada sobre un microscopio trinocular (Olympus BX41, Tokyo, Japan) y conectada con una computadora (CX Slim, 2.6 GHz). Todas las imágenes fueron procesadas y analizadas mediante el programa ImageJ (2016). Las imágenes fueron guardadas con formato TIFF de 24 bits, RGB, para conservar todos los detalles observados al microscopio (Portiansky, 2005a, 2005b). Todos los datos numéricos obtenidos a partir del análisis realizado sobre las imágenes fueron exportados a una planilla de cálculo para su posterior análisis estadístico. La longitud de las papilas se expresó en mm.

El diseño experimental fue un diseño completamente al azar con arreglo factorial. Se consideraron los efectos de la dieta (D), de la edad a faena (EF) y la interacción de ambos (D\*EF). La comparación entre medias fue evaluada a través del test de LSD ( $\alpha=0,05$ ). El análisis estadístico de los datos se realizó a través de ANOVA del programa InfoStat versión 2018p.

## Resultados y discusión

El peso al nacimiento de los animales fue similar entre tratamientos ( $p=0,4218$ ) siendo el promedio de  $3,48 \pm 0,51$  kg. El consumo de leche por parte de todos los animales, independientemente del tratamiento, fue total en todo el periodo experimental. En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los tratamientos relacionados con el desempeño productivo.

La ganancia diaria de peso vivo (GDPV) difirió significativamente entre los tratamientos Alf 50 – Alf 60, y Gr 50 - Gr 60, siendo inferior en estos últimos. Si se consideran las GDPV en función de la dieta asignada aquellos animales que consumieron alfalfa, con o sin suplementación con granos, registraron los mayores valores (Alf:  $146,80 \pm 13,17$  g; Alf + Gr:  $151,60 \pm 16,53$  g) respecto al grupo al que se le ofreció granos solamente ( $123,80 \pm 20,27$  g) ( $p= 0,0022$ ). Los valores observados coinciden con lo informado para por Hadjipanayiotou et al. (1991) para animales raza Saanen quienes obtuvieron ganancias de peso entre 142 y 156 g/día en animales que consumieron alfalfa y alimento balanceado. De acuerdo con Palma y Galina (1995) quienes trabajaron con animales razas lecheras los resultados obtenidos fueron superiores, incluso si se considera al grupo Gr, ya que reportaron ganancias en cabritos alimentados con heno de alfalfa y concentrados del orden de los 98 a 137 g día<sup>-1</sup>.

En cuanto el peso a la faena, los efectos tanto del tipo de dieta como así también de la edad resultaron significativos. En lo que respecta a la dieta, se registraron los mayores pesos promedio, y con diferencias estadísticamente significativas, en los animales alimentados con Alf + Gr ( $12,21a \pm 1,40$  kg) en comparación con los alimentados con Gr ( $10,47b \pm 1,91$  kg), a su vez cabe destacar que el peso promedio del grupo Alf no resultó significativamente diferente con respecto a los dos grupos mencionados ( $11,52ab \pm 1,38$  kg). En lo que refiere a la edad a faena, conforme ésta aumentó también lo hizo el peso de los animales y a razón de 1,20 a 1,50 kg cada 10 días más de vida (70:  $12,83a \pm 0,38$  kg, 60:  $11,32b \pm 0,33$  kg y 50:  $10,08c \pm 0,38$  kg.). Cabe mencionar que en función a la edad de los animales los pesos relevados en el presente ensayo resultaron superiores a los reportados por Costa et al. (2013), Paez Lama et al. (2014) y Jiao et al. (2015), esto posiblemente se deba a los diferentes estrategias nutricionales respecto a la oferta de leche. Esta resultó por lo general inferior (33%) tanto en las primeras semanas de vida como así también en el resto del periodo pre destete (66%-100%) en relación al presente ensayo. A su vez, si se considera lo manifestado por Bonvillani et al. (2010) quien sugiere que un peso vivo de 10 a 12 kg es factible de alcanzar a los 45 y 60 días respectivamente, es que se puede asumir que los resultados obtenidos en el presente ensayo resultaron adecuados y conforme a lo esperado para los sistemas productivos de Argentina.

El peso de la canal caliente sin cabeza estuvo condicionado fundamentalmente con la edad al sacrificio y fue

directamente proporcional, es así que los animales con 70 días obtuvieron los mayores pesos ( $5,11a \pm 0,31$  kg), seguidos por los de 60 ( $4,61b \pm 0,65$  kg), y finalmente aquellos con 50 días fueron los más livianos ( $4,10c \pm 0,35$  kg). Con respecto a la dieta asignada los animales que recibieron Alf + Gr reportaron los pesos más elevados ( $4,88a \pm 0,57$  kg) resultando significativamente superiores respecto a los obtenidos para el grupo Gr ( $4,36b \pm 0,65$  kg). Cabe aclarar que el promedio de los animales que consumieron alfalfa no difirió con los otros dos grupos mencionados anteriormente ( $4,88ab \pm 0,57$  kg). En todos los casos, los pesos de canal caliente fueron superiores a los reportados por Gallo y Tramon (1990) para cabritos cruza Saanen x Criollo faenados con 12 kg de peso vivo y un peso promedio de res de 4,5 kg, y también por Jiao et al. (2015) quienes para cabritos de 70 días obtuvieron pesos de canal caliente de entre 2,86 y 3,03 kg y para animales de 56 días valores de 2,47 a 2,68 kg. Cabe mencionar que estas diferencias posiblemente obedezcan a los diferentes planteos de oferta de leche en cada uno de los trabajos mencionados.

En lo que respecta al rendimiento de la canal Marichal et al. (2003) y Peña et al. (2009) señalan que este parámetro disminuye con la edad, debido a que existe un mayor desarrollo del tracto gastrointestinal en los animales de mayor edad. Si se consideran los resultados obtenidos en el presente ensayo (Tabla 2 y Tabla 3), esta podría ser una explicación. Los animales que fueron faenados con 50 días reportaron en promedio el mayor rendimiento a faena ( $39,38a \pm 1,73\%$ ), siendo a su vez estadísticamente significativa esta diferencia respecto a los sacrificados a los 70 días ( $37,82b \pm 1,89\%$ ) y no así con el grupo 60 días ( $38,85ab \pm 1,94\%$ ). Los valores obtenidos para los animales de 50 y 60 días coinciden con manifestado por Gallo y Tramon (1990) (39,2%). A su vez, si se consideran los valores obtenidos en el grupo 70 días, estos fueron superiores a los reportados por Yalcintan et al. (2017) para cabritos biotipo Saanen bajo suministro de leche y sustituto lácteo y con peso de faena de 10,13 y 11,15 kg y un rendimiento de 34,32 y 34,98% respectivamente. En el mismo sentido que la edad impacta en el rendimiento de la canal, la alimentación también trae aparejado consecuencias en este parámetro. Los animales que recibieron solamente grano ( $40,54a \pm 1,41\%$ ) presentaron los rendimientos más altos, mientras que los que consumieron alfalfa ( $37,67b \pm 1,58\%$ ) o alfalfa + grano ( $37,83b \pm 1,41\%$ ) no solo que fueron menores sino que esa diferencia fue estadísticamente significativa.

Los pesos relativos de cada uno de los estómagos y para cada uno de los tratamientos se presentan en la Tabla 2.

Aunque el crecimiento del rumen generalmente se relaciona con la edad o el peso corporal, es importante destacar que los esquemas de alimentación con leche o sustituto lácteo en cantidades restringidas estimulan el consumo de alimento sólido y por ello han sido considerados factores claves para el desarrollo del rumen (Baldwin et al., 2004). En el presente ensayo el peso del rumen vacío aumentó en función a la edad de los cabritos

siendo los animales con 70 días de vida al momento de la faena los que presentaron los valores más elevados (70: 342,89a ± 126,65 g vs 60: 244,17b ± 77,85 y 50: 196,33b ± 65,65 g), a su vez cabe mencionar que solo se detectaron diferencias significativas en función a la dieta entregada

para el caso del grupo alfalfa + grano (313,50a ± 137,40 g) y el que consumió granos (208,80b ± 98,35 g), sin diferencias ambos con el grupo que recibió solamente alfalfa (256,00ab ± 45,75 g).

**Tabla 1:** Efecto de los tratamientos sobre el desempeño productivo de los cabritos. Letras mayúsculas diferentes en fila representan diferencias significativas en función a la dieta ( $\alpha=0,05$ ). Letras minúsculas representan diferencias significativas en función a la edad ( $\alpha=0,05$ ).

VARIABLE	Tratamiento									EE*	Efectos		
	Alfalfa			Grano			Alfalfa + Grano				D	EF	D*EF
	70 d	60 d	50 d	70 d	60 d	50 d	70 d	60 d	50 d				
<b>GDPV (g)</b>	145,0 A	141 A	149,33 A	131,33 B	120 B	121,33 B	141,67 A	157,75 A	153,33 A	1,05	0,0075	0,9657	0,6727
<b>Peso a faena (kg)</b>	12,93 AB a	10,93 AB b	10,50 AB c	12,57 B a	9,95 B b	9,07 B c	13,00 A a	12,78 A b	10,67 A c	0,67	0,0108	0,0002	0,3606
<b>Peso de la canal (kg)</b>	5,01 AB a	4,54 AB b	4,19 AB c	5,06 B a	4,26 B b	3,78 B c	5,24 A a	5,02 A b	4,34 A c	0,27	0,0629	0,0008	0,7884
<b>Rto de la canal (%)</b>	36,17 B b	38,15 B ab	38,43 B a	39,23 A b	41,10 A ab	41,30 A a	39,97 B b	37,30 B ab	38,40 B a	0,71	<0,0001	0,0413	0,3299

**Tabla 2:** Efectos de los tratamientos sobre el peso de los estómagos. Letras mayúsculas diferentes en fila representan diferencias significativas en función a la dieta ( $\alpha=0,05$ ). Letras minúsculas representan diferencias significativas en función a la edad ( $\alpha=0,05$ ). \*EE: Error Estándar.

VARIABLE	Tratamiento									EE*	Efectos		
	Alfalfa			Grano			Alfalfa + Grano				D	EF	D*EF
	70 d	60 d	50 d	70 d	60 d	50 d	70 d	60 d	50 d				
<b>Peso rumen (g)</b>	298,00 AB a	244,00 AB b	217,00 AB b	295,67 B a	169,00 B b	175,00 B c	435,00 A a	309,75 A b	197,00 A b	49,55	0,0410	0,0051	0,5100
<b>Peso abomaso (g)</b>	111,67 A a	93,00 A b	79,33 A c	95,00 B a	80,00 B b	63,33 B c	98,33 AB a	100,75 AB b	73,67 AB c	7,25	0,0315	0,0003	0,6063
<b>Peso retículo (g)</b>	38,00 A a	22,00 A b	17,67 A c	26,33 B a	13,75 B b	11,00 B c	30,33 A a	34,00 A b	18,67 A c	4,38	0,0069	0,0011	0,182

**Tabla 3:** Influencia de los tratamientos sobre la longitud de las papilas en diferentes regiones del rumen. \*EE: Error Estándar.

VARIABLE	Tratamiento									EE*	Efectos		
	Alfalfa			Grano			Alfalfa + Grano				D	EF	D*EF
	70 d	60 d	50 d	70 d	60 d	50 d	70 d	60 d	50 d				
<b>Long. papila saco dorsal (mm)</b>	1,95	1,31	0,86	0,92	2,16	1,14	1,89	1,49	1,27	0,10	0,9727	0,6120	0,1075
<b>Long papila ventral ant. (mm)</b>	1,70	2,02	1,08	2,28	1,82	1,55	2,10	1,95	1,54	0,4	0,4542	0,1395	0,6724
<b>Long papila ventral post. (mm)</b>	1,74	1,24	1,22	1,25	1,21	1,40	1,30	1,24	1,11	0,3	0,4633	0,7457	0,4160

Esto puede explicar que el rendimiento a la faena haya resultado superior para el grupo Gr. Jiao et al. (2015), reportaron diferencias en el peso del rumen atribuidas a la edad de los animales a faena y no así a la dieta asignada (concentrado vs. pastoreo), cabe destacar que

en dicho trabajo los cabritos solo recibieron leche por 20 días y en una dosis superior a la utilizada en este ensayo. Por su parte Jelinek (1995) reportó valores inferiores a los del presente ensayo, de igual modo Costa et al. (2013) reportaron diferencias de peso en

función a la edad y valores de peso de rumen menores a los obtenidos para el grupo 70 días (225 – 230g), diferencia que puede ser explicada por la dieta base utilizada (33% menos leche y suplementación con concentrados y gramíneas megatérmicas). Dado que el consumo de leche no fue restringido a lo largo de todo el proceso de crianza es que el peso del abomaso fue significativamente superior en los animales faenados a 70 días (101,67a ± 12,47 g) seguidos por el peso de aquellos sacrificados a los 60 días de vida (89,75b ± 14,47 g), y resultando así el menor peso promedio para el grupo faenado a los 50 días (72,11c ± 14,04 g). En función a la dieta asignada el grupo alimentado con granos presentó los valores más bajos (79,31b ± 16,49 g) en comparación con el grupo Alf (92,51a ± 18,14 g) y Alf + Gr (91,71a ± 17,05 g). Similar fue lo hallado en cuanto al peso del retículo, condicionado fundamentalmente por la edad (70: 31,56c ± 8,28 g; 60: 23,42b ± 11,38 g y 50:15,78c ± 6,34 g) y con diferencias en función a la presencia o no de alfalfa en la dieta (Gr: 16,72b ± 8,31 g vs. Alf: 25,75a ± 10,88 g y Alf + Gr: 28,32a ± 10,47 g). Costa et al. (2013) y Paez Lama et al. (2014) también reportaron diferencias en los mismos órganos en función de la edad a faena, pero sin encontrar una relación respecto a la alimentación asignada. Analizando todo los datos en conjunto se observa que los animales que consumieron solamente grano presentaron un menor peso relativo tanto para rumen, abomaso y retículo; a la vez la edad también influyó en estos parámetros, siendo los animales faenados con 50 días los que presentaron los valores más bajos; es importante destacar que ningún caso se detectó una interacción significativa entre la edad y la dieta (Tabla 2).

En la tabla 3 se presentan los valores promedios obtenidos para el largo de las papilas ruminales en diferentes regiones y en función al tratamiento.

Al nacimiento, las papilas ruminales miden por lo general menos de 1 mm, y a las 3 semanas de vida alrededor de 1,3 mm, a las 6 3,3 mm, a las 14 4,5 mm (Mgasa et al., 1994). Sin embargo, en el presente ensayo no se detectaron diferencias significativas en lo que respecta al largo de papilas ni en función de la edad ni tampoco de la dieta asignada. Por su parte, Norouzian et al. (2011) tampoco encontraron diferencias en el largo de las papilas ruminales en corderos alimentados con concentrados solos o en combinación con alfalfa al 7 o al 15%. En lo que respecta a la longitud, el promedio general fue superior al reportado por Jiao et al. (2015) pero sin embargo dichos autores detectaron un incremento lineal en la longitud de papilas conforme la edad de los animales. Los mismos autores hallaron valores mayores para el grupo de animales suplementados en comparación a los mantenidos exclusivamente a pas-

turas. Cabe mencionar que los valores obtenidos en el presente ensayo fueron similares a los obtenidos por Amaral et al. (2005) para animales faenados tanto a 45 como a 60 días. En lo que respecta al desarrollo de las papilas ruminales, estos autores mencionan que en animales que recibieron una ración totalmente mezclada y en forma de pellet fue mayor en comparación con aquellos que consumieron la misma dieta pero bajo una forma de presentación tradicional. Si bien la longitud de las papilas aumenta con la edad, en función de los resultados obtenidos en el presente estudio es posible considerar que el haber estado consumiendo leche hasta el día previo a la faena pueda haber influenciado en los resultados obtenidos retrasando así el desarrollo de las papilas.

En función a lo relevado en el presente ensayo, es posible concluir que para las condiciones experimentales evaluadas no existió interacción entre la dieta y la edad a faena en cuanto a los parámetros analizados. Sin embargo, la GDPV fue modulada por la dieta, mientras que el PF, RF y el PCC fueron afectados tanto por la dieta como por la edad de los animales. A su vez, el peso del rumen solo resultó condicionado por la edad a faena.

A futuro se pretende continuar con la investigación pero en combinación con otros protocolos de suministro de leche, ya que se cree que éste puede explicar en gran medida los resultados obtenidos.

## Bibliografía

- Amaral CMC, Sugohara A, Resende KT, Machado MRF, Cruz C. 2005. Performance and ruminal morphologic characteristics of Saanen kids fed ground, pelleted or extruded total ration. *Small Rumin. Res.* 58: 47-54.
- Arias M, Alonso A. 2002. Estudio sobre sistemas caprinos del norte de la provincia de Córdoba, Argentina. *Arch. Zootec.* 51: 341-349.
- Baldwin RLVI, McLeod KR, Klotz JL, Heitmann RN. 2004. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre-and postweaning ruminant. *J. Dairy Sci.* 87: 55-65.
- Bonvillani A, Peña F, de Gea G, Gómez G, Petryna A, Perea J. 2010. Carcass characteristics of Criollo Cordobés kid goats under an extensive management system: Effects of gender and liveweight at slaughter. *Meat Sci.* 86: 651-659.
- Costa, RG, Ramos, JLF, Medeiros, AN, Brito, LHR. 2003. Morphological and volumetric characteristics of goat's stomach in different milk feeding periods. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 40: 118-125.
- Gallo SC, Tramon CC. 1990. Rendimiento y composición de la canal de cabritos machos Saanen x Criollo a dos pesos de sacrificio. *Avan. Cs. Vet.* 5.
- Genandoy H, Sahlou T, Davis J, Wang RJ, Hart SP, Puchala R, Goetsch AL. 2002. Effects of different feeding methods on

- growth and harvest traits of young Alpine kids. *Small Rumin. Res.* 44: 8-87.
- Goetsch AL, Puchala R, Lachica M, Sahlu T, Dawson JL. 2000. The effect of restricted consumption and water and dry matter in milk replacer on growth by male and female Alpine kids. *J. Animal Feed Sci.* 9: 317-324.
- Jelinek K., 1995. Developmental dynamics of the caprine (*Capra aegagrus f. hircus*) forestomachs in the postnatal period. *Acta Sci. Vet. B.* 64: 49-61.
- Jiao J, Li X, Beauchemin KA, Tan Z, Tang S, Zhou Ch. 2015. Rumen development process in goats as affected by supplemental feeding v. grazing: age-related anatomic development, functional achievement and microbial colonization. *Br. J. Nutr.* 113: 888-900.
- Hadjipanayiotou M, Brun-Bellut J, Lindeberg J.A. 1991. Protein nutrition and requirements of growing goats. In: Morand-Fehr, P. (Ed.), *Goat Nutrition*, vol. 46. Pudoc, Wageningen, pp. 82-93.
- Klein, RD, Kincaid, RL, Hodgson, AS, Harrison, JH, Hillers, JK, Cronrath, JD. 1987. Dietary fiber and early weaning on growth and rumen development of calves. *J. Dairy Sci.* 70: 2095-2104.
- Marichal A, Castro N, Capote J, Zamorano MJ, Argüello A. 2003. Effects of live weight at slaughter (6, 10 and 25 kg) on kid carcass and meat quality. *Livest. Prod. Sci.* 83: 247-256.
- Mgasa MN, Basse A, Arnbjerg J, Jorgensen R.J, Thamsborg SM, Foch J. 1994. Influence of diet on forestomach bone and digital development in young goats. *Small Rumin. Res.* 14: 25-31.
- Morand-Fehr P. 2005. Recent developments in goat nutrition and application. A review. *Small Rumin. Res.* 60: 25-43.
- Norouzian MA, Valizadeh R, Vahmani P. 2011. Rumen development and growth of Balouchi lambs offered alfalfa hay pre- and post-weaning. *Trop. Anim. Health Prod.* 43: 1169-1174.
- Palma, JM, Galina MA. 1995. Effect of early and late weaning on the growth of female kids. *Small Rumin. Res.* 18: 33-38.
- Paez Lama S, Grilli C, Egea V, Fucili M, Allegretti L, Guevara JC. 2014. Rumen development and blood metabolites of Criollo kids under two different rearing systems. *Livest. Sci.* 167: 171-177.
- Peña F, Bonvillani A, Freire V, Juárez M, Perea J, Gómez G. 2009. Effects of genotype and slaughter weight on the meat quality of Criollo Cordobes and Anglonubian kids produced under extensive feeding conditions. *Meat Sci.* 83: 417-422.
- Portiansky E. 2005a. Procesamiento y análisis de imágenes: de los ojos al microchip. 1.-Principios. En: Manual del Decimoséptimo Curso Internacional de Posgrado en Técnicas de Inmunohistoquímica, Lectín-histoquímica y Microscopía Electrónica. Instituto de Patología Dr. B. Epstein y Servicio Central de Microscopía Electrónica Dr. S. I. Itagaki. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Pp: 52-59.
- Portiansky E. 2005b. Procesamiento y análisis de imágenes: de los ojos al microchip. 2- Aplicación a la técnica colorimétrica/inmunocolorimétrica. En: Manual del Decimoséptimo Curso Internacional de Posgrado en Técnicas de Inmunohistoquímica, Lectín-histoquímica y Microscopía Electrónica. Instituto de Patología Dr. B. Epstein y Servicio Central de Microscopía Electrónica Dr. S. I. Itagaki. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Pp: 60-65.
- Sakata T, Tamate H. 1979. Rumen epithelium cell proliferation accelerated by propionate and acetate. *J. Dairy Sci.* 62: 49-52.
- Suárez, VH, Martínez GM, Nievas, JD, Quiroga Roger J. 2017. Prácticas de manejo y producción en sistemas familiares de cría caprina en las quebradas áridas de Jujuy y Salta. *Rev. Investig. Agropecu.* 43: 186-194.
- Tamate, H, McGilliard, AD, Jacobson, NL, Getty, R. 1962. Effect of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf. *J. Dairy Sci.* 45: 408-420.
-