

Crianza de cabritos trillizos Anglo-Nubian x Boer al pie de sus madres en un sistema intensivo

Rearing Anglo-Nubian x Boer triplet kids with their mothers in an intensive system

Laura Simonetti¹, Mercedes Ghibaudi², Yael Perandones³, María Brenda Fernández³, Camila López³, Laura Belén Fernández³, Sara Flor³, Milena Forspaniak³, Evelyn Fernández³, Juan Ignacio Valencia³

simonettilaura@yahoo.com.ar, mercedesghibaudi@gmail.com, yaviperandones@gmail.com, mbrendafernandez@gmail.com, camilalopez2697@gmail.com, laurabelenfernandez97@gmail.com, saraflor663@gmail.com, milenaileck@gmail.com, evelynfernandez1415@gmail.com, valenciajuanignacio@gmail.com

²Doctora en Ciencia Animal (Univ. Politécnica de Valencia, España), Ingeniería Zootecnista, FCA-UNLZ, ²Ingeniería Zootecnista, Facultad de Ciencias Agrarias, FCA-UNLZ, ³Alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias, FCA-UNLZ

^{1,2,3}Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias. Camino de Cintura y Juan XXIII (1836) Provincia de Buenos Aires – Argentina.

Recibido 14/09/2023; Aceptado: 09/10/2023

Resumen: En la provincia de Buenos Aires (Argentina), la producción caprina es una alternativa para pequeñas superficies, estando más difundidas las razas prolíficas. Sin embargo, las camadas múltiples se han asociado con bajo peso al nacer y al destete y con aumento de la mortalidad. El objetivo fue estudiar la evolución del peso y la mortalidad según el sexo en cabritos trillizos Anglo-Nubian x Boer, criados al pie de sus madres en un sistema intensivo. Se trabajó con un total de 20 cabritos, involucrando 10 hembras y 10 machos, cruza Anglo-Nubian x Boer, trillizos, nacidos durante el otoño. Se realizó crianza al pie de sus madres, alimentadas con ración, mediante amamantamiento libre, con la incorporación de dieta sólida a partir de la semana 3 de vida. Se registró: peso vivo (PV) al nacer y

luego a intervalos semanales hasta el destete (semana 8), así como la tasa de mortalidad. En PV, no hubo interacción sexo*edad. El crecimiento fue sostenido, con diferencias entre todas las semanas. Los machos tuvieron más peso al nacer ($4,99 \pm 0,63$ vs. $3,45 \pm 0,41$ kg) y al destete ($14,35 \pm 2,57$ vs. $12,73 \pm 2,32$ kg) ($p < 0,05$). Sin embargo, en ambos sexos, pese a ser trillizos, fue posible alcanzar la semana 8 con pesos suficientes como para destetar, en base a criterios de la literatura. No se registraron muertes durante el periodo del ensayo.

Palabras-clave: caprinos; sistema intensivo; crianza natural; trillizos; sexo.

Abstract: Goats are an alternative for small farms in Buenos Aires province (Argentina), with prolific breeds being more widespread. However, multiple litters have been associated with low birth and weaning weights and increased mortality. The objective was to study the evolution of weight and mortality according to sex in Anglo-Nubian x Boer triplet kids, raised with their mothers in an intensive system. We worked with a total of 20 kids, involving 10 females and 10 males, Anglo-Nubian x Boer crosses, triplets, born during the autumn. Rearing was carried out with their mothers, which were fed with rations, through free suckling, with the incorporation of a solid diet from week 3 of life. It was recorded: weight (PV) at birth and at week-intervals up to weaning (week 8), as well as mortality rate. There was no sex*age interaction for PV. Growth was sustained, with differences between all weeks. Males had more weight at birth (4.99 ± 0.63 vs. 3.45 ± 0.41 kg) and at weaning (12.73 ± 2.32 vs. 14.35 ± 2.57 kg) ($p < 0.05$). However, in both genders, despite being triplets, it was possible to reach week 8 with sufficient weight to wean, based on literature criteria. No deaths were recorded during the trial period.

Keywords: goats; intensive system; natural breeding; triplets; sex.

1. Introducción

En Argentina, la producción caprina se orienta principalmente a la obtención de cabrito lechal (Martínez y Suárez, 2018), esta actividad se realiza sobre todo en el norte sobre ovinos Criollos (Dayenoff, 2020). La producción de fibra también tiene relevancia, si bien la cantidad de cabezas dedicadas a ésta no es mayoritaria, el 90% de la fibra se exporta (Mueller et al., 2018). El tambo es más reciente, los primeros emprendimientos comerciales se desarrollaron a mediados de los 80' en Santiago del Estero y Río Negro. Posteriormente, surgieron en otras zonas, llegando a principios de los 90' a la Cuenca de Abasto de Buenos Aires (SAGPyA, 2004)

En la provincia de Buenos Aires, la pérdida de rentabilidad de las producciones agropecuarias tradicionales, sumada al fraccionamiento progresivo de la tierra, condujo a que muchos establecimientos dejaran de ser rentables. Para superar esto, se plantea la intensificación de las actividades y/o desarrollar otras alternativas productivas.

La producción caprina es una opción interesante para la región por muchos motivos: a) Puede desarrollarse en pequeñas superficies (microemprendimientos, Pymes); b) Puede realizarse con mano de obra familiar, lo que permitiría el arraigo rural; c) Debido a la afluencia turística puede relacionarse con circuitos de turismo rural, siendo la cabra una especie muy sociable, inquieta, que resulta atractiva para el público en general; d) Permite generar valor agregado en origen, por ejemplo la leche pueden ser industrializada en su totalidad en el establecimiento; e) Tanto la carne (bajo colesterol, bajo contenido graso y especialmente en grasas saturadas perjudiciales para la salud cardiovascular) como la leche caprina y derivados (alta digestibilidad, mayor tolerancia e hipoalergénica) tienen importantes beneficios para la alimentación humana saludable; f) La carne y leche (incluyendo sus productos) son posicionados como “specialities”, pudiendo venderse a precios altos (en carnicerías y queserías, pero además ferias locales, restaurants y hotelería, relacionándose indirecta o directamente con el circuito gastronómico) (Ghibaudi et al., 2018).

Según MAGyP (2021) existen en Buenos Aires 67.814 caprinos, lo que representa el 1,3% del total nacional. Pese a su baja participación en el stock nacional, ha venido en un aumento del 273% en el período 2009-2018 (SENASA, 2018), lo que demuestra el interés en la actividad.

La crianza natural, comúnmente denominada “al pie”, es aquella donde las crías permanecen junto a sus madres, siendo amamantadas por éstas a base de leche materna, hasta su destete (Veneciano y Frasinell, 2013). Entre sus ventajas se pueden destacar (Louca et al., 1975; López- Fernández et al., 2002; Delgado-Petriñez et al., 2009^{a, b}): a) Disminución de costos directos de crianza debido a menor requerimiento de mano de obra, instalaciones específicas e insumos de origen externo; b) Mayor tasa de crecimiento, que además disminuye los riesgos de mortandad al realizar destete precoz; c) Mejor producción de leche post destete debido al estímulo por la succión; d) Menores índices de mortandad en comparación con los sistemas artificiales; e) Disminución de enfermedades de transmisión horizontal asociadas a la crianza intensiva; f) Menor incidencia de desórdenes digestivos debidos a un suministro inadecuado de alimento; y, g) Menor estrés en los animales.

Entre las razas explotadas en la región se encuentran Anglo-Nubian (doble propósito leche-carne) y Boer (carne), ambas con tendencia a partos múltiples (Revidatti et al. 2012). Especialmente los cabritos trillizos suelen nacer con menor peso (Bushara et al., 2013; Adhianto et al., 2018; Singh et al., 2022), lo cual se ha asociado a una mayor mortalidad al destete (Singh et al., 2022). Además del efecto del menor peso al nacer, los trillizos suelen pesar menos al destete (Bushara et al., 2013; Adhianto et al., 2018; Singh et al., 2022) ya que, aunque la producción de leche de las madres sea mayor,

reciben proporcionalmente menos leche durante la lactancia al pie (Assan, 2020). El trabajo reciente de Wang et al. (2023) en cabritos hembras de raza Saanen bajo crianza artificial intensiva informa que aquellas trillizas tienen alteraciones en la microbiota del rumen y menor eficiencia de fermentación ruminal, lo que redundaría en una menor tasa de crecimiento. Además del tamaño de camada, el sexo podría tener influencia, ya que se ha informado menores pesos al nacer y al destete en cabritos hembras (Bushara et al., 2013; Adhianto et al., 2018; Singh et al., 2022)

Sin embargo, es de destacar que una alta velocidad de crecimiento se asocia a una faena más precoz y al logro del peso para la pubertad más temprana, lo que determina un incremento en la eficiencia productiva (Su et al., 2012)

La mayoría de los trabajos nacionales en el tema se desarrollan sobre sistemas extensivos (Bedotti, 2000 y Revidatti et al., 2012, entre otros), siendo escasa la información sobre crianza más intensiva.

El objetivo fue estudiar la mortalidad y la evolución del peso según el sexo en cabritos trillizos Anglo-Nubian x Boer, criados al pie de sus madres en un sistema intensivo.

2. Materiales y Métodos

El presente ensayo se realizó siguiendo los requerimientos éticos del Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales de Experimentación (CICUAE) de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ) (Resolución CA 123/17)

2.1. Localización y animales

El ensayo fue llevado a cabo en el Módulo M.E.C.I. de Rumiantes Menores (sector de tambo caprino) de la F.C.A.- U.N.L.Z., Santa Catalina, partido de Lomas de Zamora, Buenos Aires, Argentina.

Se trabajó con cabritos trillizos hembras y machos cruza, hijos de cabras adultas Anglo-Nubian y chivo Boer, nacidos y criados en el Módulo.

2.2. Manejo y alimentación

El sistema fue intensivo, trabajándose en una superficie de 800 m²aproximadamente, provista de áreas de piso de cemento y techadas, bebederos y comederos.

La alimentación de las cabras se basó en una ración formulada a base de pellet de alfalfa, maíz y expeller de soja, más rollo o pasto verde, en proporciones variables según el estadio fisiológico, calculadas en base a las recomendaciones de las tablas de

requerimientos nutricionales del NRC (2007). Específicamente durante los períodos de servicio, gestación y lactancia, las raciones ofrecidas se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1.

Raciones de las cabras madres para cada etapa fisiológica (cantidades expresadas en kg)

Etapa	Pellet de alfalfa	Pasto*	Grano de maíz	Expeller de soja
Servicio	1,20	0,10-0,20	0,30	-
Gestación temprana	1,20	0,10-0,20	0,30	-
Gestación media	1,20	0,10-0,20	-	-
Gestación avanzada	0,90	0,10-0,20	0,60	0,20
Lactancia inicial	1,30	0,10-0,20	0,70	0,25
Pico lactancia-destete	1,65	0,10-0,20	0,85	0,25

*Expresado en MS

El servicio de las cabras se llevó a cabo de manera natural, con un chivo Boer durante 45 días, comenzando de principios a mediados de diciembre, período correspondiente al anestro estacional, aplicando la práctica de “efecto macho”.

Entre los días 140 y 160 de gestación se dio inicio a los controles de partos por inspección visual diaria. Al momento del nacimiento, a los cabritos les fue colocada una caravana para su identificación y se registró su sexo (hembra, macho), así como también el tamaño de camada (únicos, mellizos, trillizos). Asimismo, se procedió con el corte y desinfección del cordón umbilical, acompañado de la supervisión de la toma de calostro y de la vigilancia del vínculo materno-filial. Para los efectos de esta investigación se trabajó sólo con individuos trillizos (Figura 1).

El sistema de crianza utilizado fue natural, al pie de la madre, en base al amamantamiento (leche materna), con asistencia en la toma de calostro/leche en aquellos cabritos que así lo requirieron. La integración de la alimentación mediante sólidos se dio a partir de la tercera semana de vida de los cabritos. La dieta sólida, a la cual los cabritos tuvieron acceso mediante un sistema de creep-feeding, consistió en alimento iniciador para terneros (18% PB, 3,2 Mcal/kg EB, 4% grasa, 7% FB, 8,5% cenizas) y fardo de alfalfa, ambos ofrecidos a voluntad. El agua de bebida, por su parte, fue proporcionada también ad libitum.

Figura 1.

Cabra recién parida con sus trillizos Anglo-Nubian x Boer



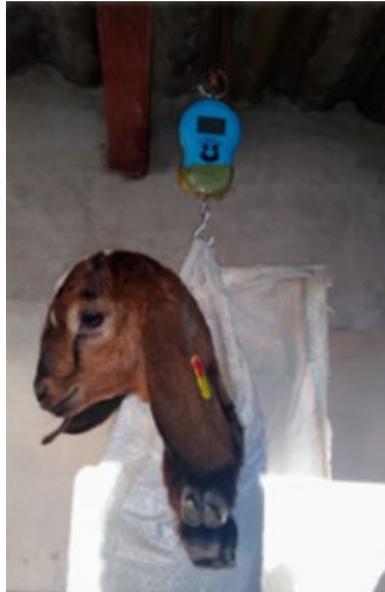
2.3. Registros

Peso vivo (PV; kg): El pesaje de los cabritos fue realizado mediante balanza digital (Figura 2), siempre por la mañana. Los registros de pesos fueron tomados de cada cabrito al nacimiento una vez secos, y luego a intervalos semanales hasta la octava semana de edad.

Mortalidad (%): Se midió la incidencia de muertes durante el periodo del ensayo.

Figura 2.

Pesaje de los cabritos



2.4. Análisis estadísticos

Se calcularon los estadísticos descriptivos para PV (promedio, desvío estándar, mínimo y máximo) según el sexo y la edad (semana). A su vez, la variable PV fue ilustrada mediante gráficos de cajas (“Box and Plot”), considerando los registros para cada sexo por separado.

Se realizó un conteo de los cabritos/as que lograron en cada semana llegar a los siguientes pesos objetivo: 8 kg, 10 kg, 2,5 veces su peso al nacer.

La variable PV fue analizada según el sexo, la edad (semanas 0 a 8) y su interacción (sexo*edad) mediante modelos lineales generales mixtos contemplando mediciones repetidas y empleando una matriz Toeplitz con varianzas heterogéneas (TOEPH). Se plantearon dos modelos: un primer modelo (MOD1) incluyó al peso al nacer como un momento más (semana 0), mientras que en un segundo modelo (MOD2), el peso al nacer fue incluido como covariable.

Los análisis fueron efectuados utilizando los paquetes estadísticos Infostat (2023) y SAS (2023).

3. Resultados y Discusión

En el presente ensayo se adoptó un sistema de crianza natural libre, donde los cabritos permanecen siempre con sus madres, de modo que tienen a disposición un alimento que no solo es apropiado nutricionalmente, sino que, además, pueden consumirlo en cualquier momento y a una temperatura óptima (Gutiérrez Molotla, 2008). Efectivamente, ha sido descrito que los cabritos se alimentan varias veces a lo largo del día por periodos cortos de tiempo (Morand-Fehr et al., 1982). Sanz-Sampelayo et al. (1988) señalan que la alimentación con leche de cabra genera mayores tasas de crecimiento debido a una mayor eficiencia para sintetizar tanto proteína como grasa a partir de la leche caprina por su mayor digestibilidad (Argüello et al., 2004). En este caso, sin embargo, se resigna la obtención de leche para elaboración con el fin de priorizar el crecimiento de cabritos para producción de carne o para reproducción (reposición interna y/o venta de reproductores)

En las Figuras 3 y 4 se muestran los gráficos de cajas para hembras y machos, respectivamente, Anglo-Nubian x Boer, criados con sus madres. En ambos, pueden apreciarse las medias (promedios), medianas, cuartiles (0,05, 0,25, 0,75 y 0,95), así como posibles observaciones extremas (valores alejados o atípicos). En general los valores promedio se hallaron cercanos a las medianas y sólo se encontraron algunos datos extremos en las hembras (2 datos atípicamente altos y 1 bajo en la semana 2; 1 dato atípicamente bajo en la semana 7). En ambas figuras puede observarse la mayor variabilidad que adquiere el PV en la medida que transcurre el tiempo.

Figura 3.

Gráfico de cajas para cabritos trillizos hembras

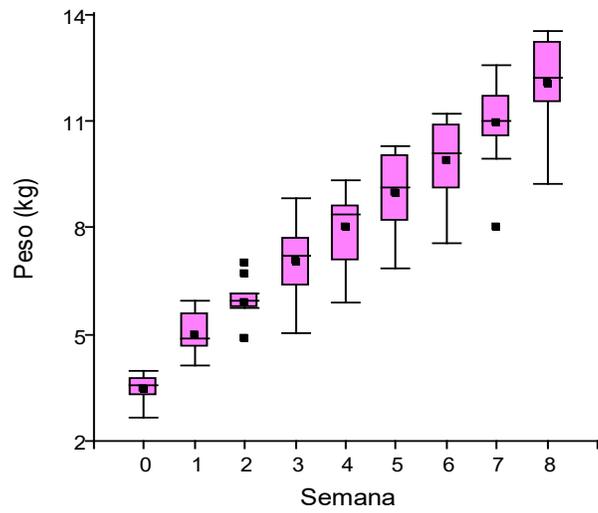
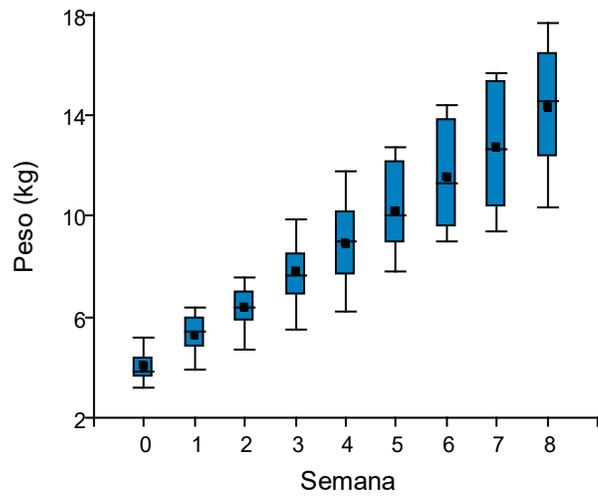


Figura 4.
Gráfico de cajas para cabritos trillizos machos



En la Tabla 2 se presentan los resultados de la evolución del peso desde el nacimiento (semana 0) hasta la semana 8, para cabritos trillizos hembras y machos cruce Anglo-Nubian x Boer, criados al pie de sus madres en un sistema intensivo.

Tabla 2.

Evolución del peso vivo (PV) según el sexo en cabritos trillizos Anglo-Nubian x Boer, criados al pie de sus madres en un sistema intensivo

Edad	Sexo*	
	Hembras (n=10)	Machos (n=10)
Semana 0	3,45 ± 0,41 (2,65 - 3,95)	4,04 ± 0,66 (3,23 - 5,17)
Semana 1	4,99 ± 0,63 (4,12 - 5,95)	5,29 ± 0,80 (3,95 - 6,36)
Semana 2	5,92 ± 0,68 (4,89 - 7,01)	6,34 ± 0,91 (4,73 - 7,56)
Semana 3	7,07 ± 1,13 (5,04 - 8,83)	7,77 ± 1,30 (5,47 - 9,90)
Semana 4	8,02 ± 1,12 (5,89 - 9,36)	8,94 ± 1,64 (6,22 - 11,76)
Semana 5	8,99 ± 1,20 (6,84 - 10,29)	10,22 ± 1,70 (7,82 - 12,74)
Semana 6	9,91 ± 1,20 (7,56 - 11,24)	11,55 ± 2,05 (8,99 - 14,43)
Semana 7	10,94 ± 1,33 (8,02 - 12,58)	12,73 ± 2,32 (9,4 - 15,72)
Semana 8	12,08 ± 1,32 (9,26 - 13,52)	14,35 ± 2,57 (10,39 - 17,71)

*Peso vivo en kg; promedio ± DE (mínimo-máximo)

El peso al nacer, especialmente en partos múltiples, es crítico. Tuah et al. (1992) y Das et al. (1996), señalaron que conforme aumenta el número de crías dentro del útero materno disminuye el número de carúnculas unidas a cada uno de ellos, reduciéndose así el aporte de nutrientes para cada feto y afectando el peso al nacimiento. Pero, además, como se mencionó anteriormente, si bien la producción de leche de las madres de camadas múltiples aumenta, cada cría recibe proporcionalmente menos leche durante la lactancia al pie (Assan, 2020), pudiendo condicionar su tasa de crecimiento y el momento de destetar.

En MOD1, no se detectó interacción sexo*edad ($p > 0,05$), procediéndose al análisis de los factores principales. El efecto del sexo fue significativo, pesando, en promedio a través del tiempo, las hembras menos que los machos ($p < 0,05$). El efecto de la edad fue también significativo ($p < 0,05$), con diferencias en los pesos entre todas las semanas, lo cual resulta propio del crecimiento bajo un manejo adecuado.

Con respecto a la influencia del sexo, el trabajo de Meza Herrera et al. (2008) señala que se registraron pesos más altos en los machos con respecto a las hembras tanto al nacer como a los 60 días en caprinos Boer y Boer x Nubia criados en el altiplano mexicano, bajo un manejo similar al nuestro. En su trabajo, las madres fueron

manejadas bajo un sistema de estabulación libre, alimentadas con heno de alfalfa y concentrado comercial (16% PB) durante el servicio, parto y lactancia. Los cabritos permanecieron al pie de sus madres, recibiendo leche materna y a partir del mes, se les ofreció sorgo en grano mediante creep feeding. Para un tamaño de camada de 1,8 cabritos Boer x Nubia, el peso al nacer fue de 3,1 kg, alcanzando a los 60 días 11,5 kg. Cabe destacar que estos pesos son inferiores a los registrados en nuestro trabajo para trillizos de este mismo tipo de cruce.

El trabajo realizado en Argentina por Revidatti et al. (2012) informa pesos a las 12 semanas de 12,70 y 12,81 kg para cabritos Anglo-Nubian y Boer, respectivamente, criados al pie de sus madres en un sistema extensivo con suplementación estratégica. En el caso de las crías múltiples, el peso promedió 10,77 kg, siendo inferior al obtenido en el presente trabajo incluso a menor edad, ya que, en promedio, los machos y las hembras a la semana 8 alcanzaron $13,22 \pm 2,31$ kg. El peso informado por estos autores sería comparable al logrado en nuestro trabajo a la semana 6, de $10,73 \pm 2,25$ kg.

La investigación reciente de Singh et al. (2022) sobre caprinos de raza Barbari criados en India en sistemas semi-intensivos informa que, independientemente del tipo de na

cimiento (únicos, mellizos y trillizos), los machos fueron más pesados al nacer y lograron un crecimiento más rápido que las hembras debido a su mayor GDPV. La magnitud de las diferencias al nacer entre sexos fue del 9,82% y se mantuvo al destete (10,45%). En nuestro caso, la diferencia fue del 14,60% al nacer, y al igual que el trabajo citado, se mantuvo al final del ensayo (15,82%)

Gül et al. (2022), evaluando a la raza Kili en Turquía sobre base pastoril con suplementación estratégica, reportaron pesos al nacer y al destete a los 60 días biológicamente similares, aunque estadísticamente diferentes, según el sexo ($3,5 \pm 0,01$ y $3,6 \pm 0,01$ kg; $15,1 \pm 0,02$ y $15,2 \pm 0,02$ kg, para hembras y machos, respectivamente) y el tipo de nacimiento ($3,1 \pm 0,01$ y $14,3 \pm 0,22$ kg en trillizos, que se diferenciaron de los mellizos y únicos). Otro trabajo (Adhianto *et al.*, 2018) en cabritos de raza Saburai (la raza tiene sangre Boer) criada en Indonesia reporta que los machos tienen peso al nacer y al destete superior al de las hembras en los tres tipos de nacimientos (únicos, mellizos y trillizos)

En MOD2, tampoco hubo interacción sexo*edad ($p > 0,05$). El efecto de la edad fue también significativo ($p < 0,05$), con diferencias en los pesos entre todas las semanas. Sin embargo, al incluir al peso al nacer como covariable, el efecto del sexo sobre la evolución del peso fue menor, ya que sólo se registró una tendencia ($p = 0,0954$) a favor de los machos. Esto significa que, si las hembras pesaran lo mismo que los machos al nacer, no habría diferencias tan notorias en el crecimiento. Aparte del peso al nacer,

otros factores podrían afectar la evolución del peso. La testosterona, la hormona sexual masculina responsable del efecto anabólico, podría causar un crecimiento más rápido en los machos (Alade et al., 2008). Además, los machos tendrían una mayor eficiencia en la digestibilidad de nutrientes. En este sentido, Hafez y Dier (1992) destacan que los machos sintetizan menos tejido adiposo a partir de los nutrientes digeridos en comparación con las hembras, con lo cual ocurre en ellos una mayor eficiencia de conversión del alimento en peso corporal. Por otra parte, basado en nuestras observaciones de campo, es común que las cabras sean selectivas con sus crías, especialmente en camadas numerosas, tendiendo a preferir a aquéllas más pesadas y/o vigorosas. Como los machos suelen nacer con mayor peso, tienden a preferirlos, generando un vínculo de mayor calidad, lo cual también podría contribuir esto a explicar las diferencias en crecimiento.

La aplicación del sistema de creep-feeding, consistente en la suplementación diferencial de los cabritos al pie de la madre donde, además del aporte de leche materna, los mismos tuvieron acceso a un alimento sólido suplementario, tuvo por finalidad potenciar el crecimiento y favorecer el aprendizaje temprano del consumo de sólidos. Esto sería importante especialmente en camadas numerosas.

En la Tabla 3 se presentan los conteos de cabritos/as que alcanzaron los pesos objetivo a lo largo del ensayo.

Tabla 3.

Conteo de cabritos hembras y machos, trillizos, Anglo-Nubian x Boer, que logran el peso objetivo bajo un sistema de crianza intensiva al pie de sus madres

EDAD	8 kg PV		10 kg PV		2,5 x PN	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos
Semana 3	2	4			1	2
Semana 4	6	7		3	3	4
Semana 5	8	9	3	5	7	5
Semana 6	9	10	5	7	8	7
Semana 7	10		8	9	10	8
Semana 8			9	10		9

*PV: peso vivo; PN: peso al nacer

La duración de la lactancia puede variar desde 3 semanas (Fher, 1971 citado por Morand-Fher 1982) hasta 3 meses (Lu y Potchoiba, 1988; Greenwood, 1993) en función del destino de los animales.

En España los cabritos de tambo son faenados con un mes y hasta 10 kg PV (Vázquez-Briz et al., 2015). En otros sistemas el desleche con destino a faena se produce hacia

los 2 meses (Buntinx-Dios et al., 1990; Argüello et al., 2004; Velázquez-Torres, 2010). En Argentina, suele buscarse pesos de por lo menos 8 kg para faena (Dayenoff, 2020). Teniendo en cuenta este último criterio relacionado con el mercado nacional, como se aprecia en la Tabla 3, el lote de hembras alcanzó dicho peso hacia la semana 7, en tanto que todos los machos lograron hacerlo una semana antes (semana 6)

Cuando el propósito es la crianza para reposición o para venta como reproductores, suele postergarse el destete hasta los 3 meses (Flores-Alés, 1997; Chacón-Hernández y Boschini-Figueroa, 2016).

Hart y Delaney (2016) sugieren destetar cabritos para criar a las 6 semanas como mínimo siempre que consuman al menos 250 g/d de alimento sólido de buena calidad y pesen no menos de 10 kg. Teniendo en consideración la sugerencia de destetar con un mínimo de 10 kg, cabe señalar que el lote de machos logró este objetivo a la semana 7; sin embargo, en no todas las hembras se logró cumplir con este peso al fin del ensayo (Tabla 3). Con respecto al consumo de sólidos, la ración fue brindada ad libitum, por lo que no es posible establecer si el consumo individual alcanzó los 250 g/d.

Otro criterio, basado en Lu y Potchoiba (1988), consta en destetar/deslechar cuando los cabritos alcanzan a multiplicar 2,5 veces su peso al nacimiento. Bajo éste, sucedió a la inversa en comparación con el criterio de peso fijo (10 kg): todas las hembras lograron multiplicar dos veces y media su peso al nacer a la semana 7, incluso antes de terminar el ensayo, mientras que el 80% de los machos lo lograron a esa misma edad, en tanto se sumó un macho más a la semana 8 (alcanzando el 90%) y otro macho no llegó a cumplirlo al finalizar el trabajo de crianza (Tabla 3).

Es posible que los mayores pesos al nacer en trillizos se asocien con un menor tiempo en llegar a los 10 kg, pero con una mayor demora en lograr la meta de 2,5 veces el peso inicial. Como ejemplo, los dos machos referidos anteriormente, pesaron al nacimiento 5 y 5,17 kg, respectivamente, siendo éstos los valores más altos registrados. Por otra parte, la hembra más liviana al nacer (2,65 kg) alcanzó 2,5 veces dicho peso ya a la semana 5, pero no pudo lograr los 10 kg al final.

Todos los cabritos, tanto hembras como machos, sobrevivieron al finalizar el ensayo (semana 8), registrándose por lo tanto una tasa de mortalidad del 0%. Singh et al (2022), en caprinos Barbari bajo un manejo semi-intensivo, registran mayor mortalidad en cabritos nacidos múltiples (peso promedio de $1,57 \pm 0,01$ kg), cabritos con bajo peso al nacer ($< 1,5$ kg) o hijos de cabras con baja producción de leche. Es posible que los pesos al nacer adecuados (en un rango de 2,65 a 5,17 kg), acompañados por un clima relativamente benigno (nacimientos durante el mes de mayo) y una supervisión más

intensiva (asistencia durante los partos y al mamar en caso necesario) condujeran a la falta de muertes al evitar situaciones de inanición, hipotermia y/o distocias.

Según Singh et al. (2022) el peso al nacer, el crecimiento pre-destete y la mortalidad están altamente influenciados por factores no genéticos, con lo cual la implementación de prácticas de manejo adecuadas puede contribuir a mejorarlos sustancialmente. En manejos intensivos y especialmente en camadas múltiples resultan claves, entre otros: la elección de la fecha de servicio; la formulación de raciones que cubran los requerimientos nutricionales más aumentados de las madres, el control de las pariciones asegurando la toma de calostro y la identificación de las crías; la asistencia durante el amamantamiento en caso necesario; el encierre de la madre con sus crías para favorecer el vínculo si así se requiriera; el apoyo de los requerimientos de los cabritos con la inclusión temprana de dieta sólida de alta calidad, etc.

A futuro se podrán plantear otras modalidades de crianza natural (ej. amamantamiento controlado, sistema de “media leche”, destete precoz, etc.) y variantes para la crianza artificial de cabritos (evaluación de distintos sustitutos de la leche materna, de la cantidad de tomas diarias, del volumen y/o concentración de sustituto, incorporación de dietas sólidas para el desleche precoz, etc.)

4. Conclusiones

La evolución del peso de cabritos trillizos Anglo-Nubian x Boer criados al pie de sus madres en un sistema intensivo fue afectada por el sexo. Sin embargo, en ambos sexos, pese a ser trillizos, fue posible llegar a la semana 8 con pesos suficientes como para destetar, basándonos en la sugerencia de la literatura de alcanzar un mínimo de 8 kg para faena o 10 kg y/o multiplicar su peso al nacer 2,5 veces, cuando el destino sea la recría. No se registraron muertes durante el periodo del ensayo.

5. Referencias bibliográficas

- Adhianto, K., Erwanto, Husni, A., Sulastri, Siswanto & Tobing, E. A. D. (2018). Performance of Saburai goat kids based on type of birth and sex in Tanggamus district, Lampung province. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/Proc.Intsem.LPVT-2018-p.196-203>
- Alade, N.K., Mbap, S.T. & Aliyu, J. (2008). Genetic and environmental factors affecting growth traits of goats in semi arid area of Nigeria. *Global Journal of Agricultural Sciences*, 7(1), 85-91.

- Argüello, A., Castro, N., Zamorano, M. J., Castroalonso, A. & Capote, J. (2004). Passive transfer of immunity in kid goats fed refrigerated and frozen goat colostrum and commercial sheep colostrum. *Small Ruminant Research*, 54, 237-241.
- Assan, N. (2020). Effect of litter size (birth type) on milk yield and composition in goats and sheep production. *Scientific Journal of Animal Science*, 9(7), 635–643.
- Bedotti, D. O. (2000). *Caracterización de los Sistemas de Producción Caprina en el Oeste Pampeano (Argentina)*. [Tesis de doctorado, Universidad de Córdoba] https://repositoriosdigitales.mincyt.gov.ar/vufind/Record/INTADig_c8343f2d08c1b58a78e46ea3a601595a
- Buntinx-Dios, S. E., Cuarón-Ibargüegoytia, J. A. y Robledo Sancho, O. M. (1990). Sistema de crianza de cabritos bajo un esquema de pastoreo restringido. *Técnica Pecuaria en México*, 28(1), 8-21.
- Bushara, I., Abdelhadi, O. M. A., Elemam, M. B., Idris, A. O., Mekki, D. M., Ahmed Muna, M. M., Abu Nikhiala, A. M. & Elimam, I. (2013). Effect of sex of kids and litter size on Taggar goat kids performance. *Archiva Zootechnica*, 16(2), 5-14.
- Chacón-Hernández, P. y Boschini-Figueroa, C. (2016). Crecimiento del ganado caprino en una finca del valle central de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 27(1), 159-165.
- Das, S. M., Rege, J. E. O. & Shibare Mesfin, M. (1996). Phenotypic and genetic parameters of growth traits of Blended goats at Malya, Tanzania. In: Small ruminant research and development in Africa, *Proc.3rd of African Small Ruminant Research Network*. UICC, 5-9 Dec 1994, Kampala, Uganda.
- Dayenoff, P. (2020). Modelos de producción de carne caprina en Argentina. Ciclo de charlas virtuales en producción caprina organizado por la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- Delgado-Pertíñez, M., Guzmán-Guerrero, J. L., Caravaca, F. P., Castel, J. M., Ruiz, F. A., González-Redondo, P. & Alcalde, M.J. (2009a). Effect of artificial vs. natural rearing on milk yield, kid growth and cost in Payoya autochthonous dairy goats. *Small Ruminant Research*, 84(1-3), 108-115.
- Delgado-Pertíñez, M., Guzmán-Guerrero, J. L., Mena, Y., Castel, J. M., González-Redondo, P. & Caravaca, F. P. (2009b). Influence of kid rearing systems on milk yield, kid growth and cost of Florida dairy goats. *Small Ruminant Research*, 81(2-3), 105-111.
- Flores-Alés, A. J. (1997). Consideraciones generales sobre lactancia artificial en chivos. *Revista Albeitar*, 2, 8-9.
- Ghibaudi, M., Simonetti, L., Ponce, V., De Lima, A., Feoli, E., Flor, S. y López, C. (2018). Introducción a la lechería caprina. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 5(4), 50-60.

- Greenwood, P. L. (1993). Rearing systems for dairy goats. *Small Ruminant Research*, 10(3), 189-199.
- Gül, S., Keskin, M. & Kaya, Ş. (2022). Effects of environmental factors on growth performance of Kilis goat in Gaziantep province. *Livestock Studies*, 62(1).16-20.
- Gutiérrez Molotla, J. (2008). *Estrategia de alimentación en la cabra lechera. Fase de Lactancia*.
<http://amaltea.fmvz.unam.mx/textos/alimenta/Estrategias%20de%20alimentacion%20fase%20lactancia%20Dr.%20Javier.pdf>.
- Hafez, E. S. E. y Dier, I. A. (1972). *Desarrollo y nutrición animal*. Ed. ACRIBIA. p 22.
- Hart, S. y Delaney, C. (2011). Husbandry of dairy animals, goat: Replacement management. En: Husbandry of Dairy Animals: Goat: Replacement Management, *Encyclopedia of Dairy Sciences* (2da ed); 825–833
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00235-1>.
- InfoStat versión 2020. Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M., Robledo, C. W. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Karua, S.K. y Banda J.W. (1992). *Dairy goat breeding in Malawi: Gestación length, birthweights and growth of the indigenous goats and the Saanen crosses*. Bunda College of Agriculture. Lilongwe, Malawi.
<http://www.fao.org/wairdocs/ilri/x5520b>
- López-Fernández, J. L., Castroalonso, A., Fabelo, F. y Arguello Henríquez, A. (2002). Lactancia artificial en cabritos para elevado número de animales. 2002. XXVII *Jornadas Científicas y VI Jornadas Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*. Valencia, 19-21, Septiembre 2002.
- Louca, A., Mavrogenis, A. & Lawlor, M. J. (1975). The effect of early weaning on the lactation performance of Damascus goats and the growth rate of the kids. *Animal Science*, 20(2), 213-218.
- Lu, C. D. & Potchoiba, M. J. (1988). Milk feeding and weaning of goat kids- a review. *Small Ruminant Research*, 1(2), 105-112.
- MAGyP (2021). Dirección Nacional de Control Comercial Agropecuario. Gestión de la Información. Informe de faena año 2019. *Especies: Caprinos*.
<https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/gestion/>
- Martínez, G. M. y Suárez, V.H. (2018). *Lechería caprina: producción, manejo, sanidad, calidad de leche*. Ediciones INTA 170 pp.
- Meza Herrera, C. A., Medina Rosales, J. M. y Gómez González, A. (2008). Crecimiento pre y postdestete en cabras Boer x Boer y Boer x Nubia en el altiplano mexicano. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 12(1),125-132.

- Morand-Fehr, P., Hervieu, J., Bas, P. & Sauvant, D. (1982). Feeding of young goats. En: *III International Conference on Goat Production and Disease*. International Goat Association. Tucson Arizona EEUU, 90-104
- Mueller, J. P., Taddeo, H. R., Abad, M. I. y Debenedetti, S. (2018). Revisión sobre el origen y el desarrollo de la producción de caprinos de Angora en Argentina. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 44(3), 286-300.
- NRC (2007). National Research Council. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids. Committee on Nutrient Requirements of Small Ruminants. U.S., 362 pp.
- Revidatti, M. A., De la Rosa, S. A., Capello-Villada, J. S. y Orga, A. (2012). Indicadores productivos de hembras caprinas en el oeste de Formosa, Argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA)*, 2, 75-81.
- Sanz-Sampelayo, M. R., Muñoz, F. J., Guerrero, J. E., Gil-Extermera, F. & Boza, J. (1988). Energy metabolism of the Granadina breed goat kid. Use of goat milk and a milk replacer. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 59, 1-9.
- SAS Institute Inc (2022). SAS Online Cary NC: SAS Institute Inc USA.
- SENASA/SIGSA (2018). Dirección de Control de Gestión y Programas Especiales - Dirección Nacional de Sanidad Animal- SENASA) <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/caprinos/estadisticas/>
- Singh, M. K., Pourouchottamane, R., Singh, S. P., Kumar, R., Sharma, N., Kumar, A., Dass, G. & Pundir, R. K. (2022). Non-genetic factors affecting pre-weaning growth and survival rate in Barbari kids under semi-intensive management system. *Indian Journal of Animal Sciences*, 92(9), 1081-1087.
- Su, A. K., Yang, S. S., Chen, S. T., Cheng, Y. S., Huang, J. C., Wu, M. C. & Poivey, J. P. (2012). Preliminary evaluation of growth and conformation traits of local goats and Nubians upgraded by a black Boer line in Taiwan. *Tropical Anim. Health and Production*, 44, 1271-1278.
- Tuah, H., Buadu, M. K., Obese, F. Y. & Brew, K. (1992). *The performance, potentials and limitations of the West African Dwarf goat for meat production in the forest belt of Ghana*. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture. Kumasi, Ghana. <http://www.fao.org/wairdocs/ilri/x5520b/x5520b00/.htm#Contents>
- Vázquez-Briz, S., Pérez-Baena, I., Gómez, E. A., Rodríguez, M., Peris, C. & Fernández, N. (2015). Growth traits of Murciano - Granadina kids comparing mix and artificial rearing systems. *XVI Jornadas sobre Producción Animal*, 19 y 20 de mayo de 2015, Zaragoza, España. Tomo I & II, 93-95.
- Velázquez-Torres, L. D. (2010). *Evaluación de un lactoreemplazante con semillas de girasol y harina de soya en la crianza artificial de cabritas*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro].

- Veneciano, J. H. y Frasinell, C. A. (2013). *Cría y recría de Bovinos*.
https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf
- Wang, D., Tang, G., Yu, J., Li, Y., Wang, Y., Chen, L., Lei, X., Cao, Y. & Yao, J. (2023). Litter size influences rumen microbiota and fermentation efficiency, thus determining host early growth in goats. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1098813. doi: 10.3389/fmicb.2023.1098813