



## Análisis del peso vivo y la ganancia media diaria de peso en tres genotipos caprinos en el semiárido de Formosa

Cappello Villada, J.S.\* ; Tejerina, E.R. ; Morales, V.N. ; De la Rosa, S.A.;  
Ondo Misi, L.M.; Revidatti, M.A.

Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Sargento Cabral 2139,  
Corrientes 3400, Argentina. ✉ scappello@vet.unne.edu.ar

### Resumen

El objetivo del estudio fue comparar el peso vivo y ganancia diaria de peso (GDP) de 538 cabritos en Laguna Yema, Formosa, considerando tres razas (173 Criollos Formoseños -CF-, 207 Boer y 156 Anglo Nubian -AN-), sexo (243 machos y 293 hembras) y tipo de parto (TP) (129 simples y 407 dobles), bajo similares condiciones de manejo. Se evaluó peso al nacimiento y el peso vivo ajustado (PVA) y la GDP a 30, 60, 90, 180 y 365 días. Se determinaron estadísticos descriptivos y comparativos entre razas, sexo y TP mediante ANOVA y test de Tukey ( $p < 0,05$ ). Las medias de PVA (GDP) fueron: nacimiento 2,60 kg; 30 días 6,49 kg ( $128 \text{ g d}^{-1}$ ); 60 días 9,67 kg ( $104 \text{ g d}^{-1}$ ); 90 días 11,30 kg ( $54 \text{ g d}^{-1}$ ); 180 días 17,98 kg ( $72 \text{ g d}^{-1}$ ) y 365 días 25,39 kg ( $44 \text{ g d}^{-1}$ ). Hasta los 60 días, CF y AN mostraron PVA menores que Boer, sin diferencias a los 90 días. A los 180 días, AN y Boer superaron a CF, y a los 365 días, Boer volvió a destacarse con mayores PVA. En GDP, Boer fue superior  $< 60$  días y entre 180-365 días, mientras que CF y AN superaron a Boer entre 60-180 días. Según el sexo, el PVA y GDP fue igual, excepto a los 180 días (machos  $>$  hembras). Según TP, se observaron valores a favor de los simples, salvo en PVA al año y en GDP a los 180 días. Por tanto, Boer es ideal para cabritos lechales o capones pesados; AN y CF, para intermedios. No hubo diferencias según sexo. Al año de vida, el tipo de parto pierde relevancia, lo cual es positivo para la reposición y potencia la selección por prolificidad en sistemas largos. En sistemas cortos, se recomienda un tratamiento adicional para animales muy prolíficos.

**Palabras clave:** cría, recría, Criollo Formoseño, Boer, Anglo Nubian.

## Analysis of live weight and average daily weight gain in three goat genotypes in the semi-arid region of Formosa

**Abstract.** The aim of this study was to compare the live weight and average daily weight gain (DWG) of 538 kids in Laguna Yema, Formosa, considering three breeds (173 Criollos Formoseños -CF-, 207 Boer, and 156 Anglo-Nubian -AN-), sex (243 males and 293 females), and birth type (BT) (129 singles and 407 twins) under similar management conditions. Adjusted live weight (ALW) and DWG at birth, 30, 60, 90, 180, and 365 days were evaluated. Descriptive and comparative statistics between breeds, sex, and BT were determined by ANOVA and Tukey's test ( $p < 0,05$ ). The mean ALW (DWG) values were at birth 2.60 kg; 30 days 6.49 kg ( $128 \text{ g d}^{-1}$ ); 60 days 9.67 kg ( $104 \text{ g d}^{-1}$ ); 90 days 11.30 kg ( $54 \text{ g d}^{-1}$ ); 180 days 17.98 kg ( $72 \text{ g d}^{-1}$ ); and 365 days 25.39 kg ( $44 \text{ g d}^{-1}$ ). Up to 60 days, CF and AN showed lower ALW than Boer, with no differences at 90 days. At 180 days, AN and Boer outperformed CF, and at 365 days, Boer again stood out with higher ALW. Regarding DWG, Boer was superior  $< 60$  days and between 180-365 days, while CF and AN surpassed Boer between 60-180 days. According to sex, ALW and DWG were equal, except at 180 days (males  $>$  females). For BT, values favored singles, except for ALW at one year and DWG at 180 days. Consequently, Boer is recommended for suckling kids or heavy wethers, while AN and CF are more suitable for intermediate animals. The lack of sex-based differences allows for the sale of females at any time. By one year of age, BT becomes less relevant, which benefits replacement strategies and supports selection for prolificacy in long-cycle systems. In short-cycle systems, additional treatment is recommended for animals from multiple births.

**Key words:** pre-weaning, rearing, Criollo Formoseño, Boer, Anglo Nubian.

## INTRODUCCIÓN

Con el propósito de incrementar la productividad de los caprinos, se ha venido llevando a cabo, desde hace varios años, la importación de razas exóticas con la finalidad de emplearlas de manera indiscriminada en cruzamientos o para absorber al genotipo local. Sin embargo, es crucial destacar que los programas orientados a la absorción del ganado criollo podrían desencadenar cambios no anticipados en los sistemas productivos y culturales, a menos que se realicen estudios exhaustivos previos, tal como señalan Domínguez et al. (2018) y Gama (2022).

Como indica el Ministerio de la producción y ambiente de la provincia de Formosa (2010), el sistema de producción principal es el extensivo a cargo de familias con producción de cabritos faenados al destete, por esto, una alternativa implementada en los programas gubernamentales como el “programa caprino” en Formosa y de varios países para mejorar la productividad de las majadas locales es aparearlas con razas exóticas que poseen un mayor potencial de crecimiento y desarrollo, tales como Anglo Nubian y Boer (Espinosa-Romero et al. 2020).

La raza Anglo Nubian ha sido empleada en diversos programas de mejoramiento genético en el mundo, entre los que destacan países de América Latina, cuya finalidad fue incrementar la producción láctea de los vientres y la velocidad de crecimiento de los cabritos de genotipos locales (De la Rosa Carbajal et al. 2016, Lanari et al. 2019). Por su parte, Boer es una raza originaria de Sudáfrica, adaptada a las condiciones tropicales, empleada para mejorar el potencial carnicero de los hatos (Martínez-Rojero et al. 2014).

Como mencionan De la Rosa Carbajal et al. (2016), en Argentina los sistemas de cría extensiva se caracterizan por ser minifundios que predominan en áreas marginadas con suelos poco propicios actividades más rentables, poseen escasa implementación tecnológica, infraestructura deficiente y oferta estacional de sus productos, siendo principalmente canales en noviembre y diciembre, seguida por quesos y cueros, en algunas regiones también fibras.

Los cruzamientos de las cabras locales con reproductores de razas especializadas originan animales con un genotipo nuevo, constituido por la fusión de dos genotipos, el de las razas nativas y el de las razas exóticas, resultando asimismo animales mestizos y no necesariamente animales mejorados (Revidatti et al. 2013).

Es preciso realizar estudios y definir estrategias de conservación para las razas localmente adaptadas, pues la diversidad genética representa un importante recurso y su pérdida podría resultar en perjuicios económicos y sociales (FAO 2015, Gama 2022).

El propósito de este estudio fue analizar y comparar el peso vivo y la ganancia media diaria de peso de cabritos desde su nacimiento hasta el año, considerando los tres genotipos más prevalentes en el semiárido de Formosa. Además, se buscó contrastar la influencia del sexo y el tipo de parto en dicha región.

## MATERIAL Y MÉTODO

El área de influencia del Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias (CEDEVA) Laguna Yema (-24.267092442674365 S, -61.25092103420744 O) comprende el territorio centro oeste de la provincia ubicado entre las localidades de Laguna Yema y Las Lomitas. Se ubica sobre la Ruta Provincial N.º 37 que corre de norte a sur y atraviesa la Ruta Nacional N.º 81.

La región tiene un clima subtropical cálido con estación seca, de tipo continental, y experimenta lluvias anuales de 700 a 800 mm, concentradas principalmente entre noviembre y abril. El periodo sin heladas abarca 310 días, siendo más frecuentes entre mayo y agosto. Los vientos dominantes provienen del norte y del sur (CEDEVA 2021).

El estudio abarcó la progenie descendiente del plantel madres de la Cabaña Provincial Caprina del CEDEVA durante 4 ciclos productivos (servicios realizados en otoño de 2016-2019), donde las condiciones de manejo nutricional y sanitario fueron similares. Los vientres se manejan bajo un sistema con encierro nocturno, con pastoreo entre 6-7 h diarias en potreros implantados con gatton panic (*Panicum máximum*) (pastoreo rotacional, con una carga total de 0,9 EV ha<sup>-1</sup>, con una producción de 4.250 kg de materia seca/año) y suplementación posterior al encierro al 1,5% con maíz partido y pellet de alfalfa, aumentando la ración a 2% los últimos 45 días previos a la fecha probable de parto.

Si bien el servicio tiene una duración superior en el establecimiento, solo se incluyeron aquellos cabritos correspondientes a los primeros 30 días de éste, desde mediados de marzo a mediados de abril, con chivatos de la raza correspondiente bajo un sistema de manejo dirigido a corral, los celos en los vientres se sincronizan naturalmente por efecto macho (21 días previo al inicio de los servicios). El manejo sanitario de las diferentes categorías fue el recomendado por De la Rosa Carbajal (2011) para la región.

Los planteles estuvieron constituidos por madres de cada grupo genético Criollo Formoseño (CF) (n = 173), exóticas Boer (n = 207) y Anglo Nubian (n = 156), teniendo un total de 538 cabritos nacidos (identificados con caravanas Tagfaster numeradas), disminuyendo este valor conforme aumentaba la edad. Además, se registró el sexo (243 machos y 293 hembras); y el tipo de parto (TP), siendo un total de 129 individuos provenientes de nacimientos simples y 407 de nacimientos dobles (se descartaron aquellos pertenecientes a nacimientos triples o superiores).

Cabe aclararse que, en caso de mortandad de un mellizo antes de los 60 días, el cabrito restante era excluido del estudio para próximos pesajes dado el sesgo que esto supondría. En caso de decesos posteriores al destete, se continuó evaluando al sobreviviente y se lo mantuvo dentro de la categoría parto doble por la influencia retrospectiva. Se realizó el seguimiento de variables cuantitativas de crecimiento durante cuatro ciclos productivo, diferenciando dos periodos productivos: fase de cría o predestete y fase de recría o postdestete.

En la primera fase, se incluyen las mediciones desde el nacimiento hasta el destete (separación de la madre y cambio por alimentación sólida única). Esta fase se basó en leche materna y pastoreo libre al pie de la madre. Luego de

las 72 horas de vida salían a los potreros con sus madres. No se realizó suplementación diferenciada a los cabritos y el destete fue a los 60 ( $\pm 21$ ) días.

En la segunda fase, se estudió el comportamiento y ritmo de crecimiento del animal desde el destete hasta el año, momento en que tanto machos como hembras son destinados a la reproducción o a faena. La alimentación consistió en un pastoreo entre 6-7 horas diarias en potreros implantados con gaton panic (igual carga aplicada a los vientres), disponiendo en los corrales de encierro únicamente heno *ad libitum*, cuyo aporte nutricional es fundamentalmente fibra, careciendo de valor el resto de los componentes.

Para determinar el peso vivo (PV) al nacimiento y a los 30 días se utilizó una balanza digital colgante marca WeiHeng® con peso máximo de 40 kg y una precisión de 10 g, posteriormente se utilizó una balanza digital colgante marca Crane Scale® (modelo OSC-L) con peso máximo de 300 kg y una precisión de 100 g.

Los pesajes al nacimiento fueron a edad exacta, sin embargo, los pesajes posteriores se realizaron cuando el promedio de cabezas de la categoría cumplía los 30, 60, 90, 180 y 365 días, el rango entre la edad mínima y máxima es inferior a 30 días, pero al existir tal variabilidad, se procedió a realizar el ajuste de los pesajes. Las GDP se calcularon en base al peso vivo ajustado anterior.

Según la fase se plantean las siguientes variables de crecimiento:

Fase de cría: peso vivo ajustado (PVA) a los 30 días y a los 60 días, coincidente con el destete, todas registradas en kg, y la ganancia media diaria de peso (GDP) durante la lactancia desde el nacimiento a los 30 y desde los 30 a los 60 días en g/día.

Fase de recría: PVA a los 90 días, a los 180 días y a los 365 días expresado en kg, y la GDP en la recría desde 30 a 60, 60 a 90, 90 a 180 y 180 a 365 días, expresado en g día<sup>-1</sup>.

Las ecuaciones empleadas para los ajustes fueron las siguientes (adaptadas de Lesley 1978):

- Peso vivo ajustado: (peso vivo a evaluar - peso vivo anterior) / tiempo real transcurrido \* días a ajustar + peso vivo anterior

- Ganancia media diaria de peso vivo a g: (peso vivo a evaluar – peso vivo anterior) / tiempo real transcurrido \* 1000

Con las variables de naturaleza cuantitativa se confirmó que sigan una distribución normal mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov ( $p \geq 0,1$ ). Seguidamente se estimaron los principales estadísticos descriptivos, tanto de tendencia central como dispersivos. Estos datos acompañados con el número de animales (tamaño muestral) para identificar la estructura de dichas muestras, así como del coeficiente de variación porcentual, como medida proporcional de la variación de los datos.

Para analizar las variables a lo largo de los diferentes pesajes, se abordó el estudio de los análisis comparativos entre razas, sexo y tipo de parto, a la vez de contemplarse la interacción entre estas, mediante el análisis de la varianza (ANOVA) con un  $p < 0,05$ , dada la alta variabilidad se empleó como covariable el peso al nacimiento. El modelo correspondiente fue:  $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$ . Donde  $Y_{ij}$  es la observación del tratamiento  $i$  en la variable  $j$ ;  $\mu$ : constante subyacente específica de cada variable;  $\tau_i$  corresponde al efecto del tratamiento  $i$  y  $\epsilon_{ij}$  es el término de error aleatorio asociado a la observación  $Y_{ij}$ .

Cabe destacarse que se analizó y descartó el efecto del año/ciclo productivo en las variables antes mencionadas por no dar diferencias estadísticas, justificado esto mediante el manejo homogéneo en dichos años y que las condiciones medioambientales generales fueron estables.

Como prueba post-ANOVA en la variable raza, las medias se compararon por el test de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Para los análisis de los datos se utilizó el programa de cómputos InfoStat-Statistical Software versión 2020 (Di Rienzo et al. 2020).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran los estadísticos descriptivos de las variables analizadas en la población de caprinos de Formosa, donde se observa el peso al nacimiento, los pesos vivos ajustados y las ganancias medias diarias de peso.

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos para peso ajustado y ganancia media diaria de peso de la población de caprinos evaluados en Formosa, Argentina.

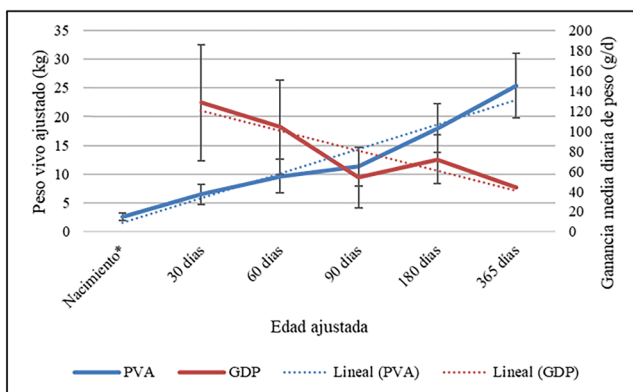
Variable	n	Media	D.E. ( $\pm$ )	E.E.	C.V. (%)	Mínimo	Máximo	
Peso vivo (kg)	Nacimiento	536	2,60	0,65	0,03	24,79	1,20	5,00
	30 días	487	6,49	1,73	0,08	26,60	2,82	13,00
	60 días	459	9,67	2,88	0,13	29,78	3,51	21,65
	90 días	365	11,30	3,38	0,18	29,96	4,30	24,30
	180 días	341	17,98	4,26	0,23	23,68	6,85	30,15
	365 días	143	25,39	5,64	0,47	22,22	16,76	44,58
GDP (g d <sup>-1</sup> )	30 días	488	128	46	2	35,83	4	281
	60 días	459	104	58	3	55,72	-31	341
	90 días	342	54	47	3	87,19	-97	207
	180 días	338	72	30	2	41,83	-28	173
	365 días	141	44	24	2	55,08	-25	129

D.E.: desvío estándar. E.E.: error estándar. C.V.: coeficiente de variación porcentual. GDP: ganancia media diaria de peso.

Asimismo, como se refleja en la Figura 1, el aumento de la edad se acompaña de un aumento gradual del peso corporal, tendencia similar a lo hallado por Salvador et al. (2009) y Santos et al. (2017).

Paralelamente, la GDP disminuye gradualmente, con excepción del periodo que culmina a los 90 días, donde se aprecia un valle producto de un descenso de  $50 \text{ g d}^{-1}$ , ya que la caída del periodo anterior (30 a 60 días) fue de  $24 \text{ g d}^{-1}$  y luego el valor en el siguiente periodo (90 a 180 días) fue positivo en  $18 \text{ g d}^{-1}$ .

Este notable descenso en la velocidad de crecimiento tras el destete, seguido de una posterior adaptación de la curva, ha sido documentado por Díaz-Gómez et al. (2007) en ejemplares de la raza Anglo Nubian, así como por Padrón-Carreón (2012) en las razas Anglo Nubian y Boer, y por Tejerina et al. (2019) en caprinos locales de Chaco.



**Figura 1.** Representación gráfica del Peso vivo ajustado (PVA) y ganancia media diaria de peso (GDP) en diferentes momentos de pesaje de la población de caprinos evaluados en Formosa, Argentina. Las líneas punteadas indican la curva de regresión lineal simple estimada, el  $R^2$  fue: PVA: 0,95. GDP: 0,82. \*Corresponde al valor no ajustado.

Además, es relevante señalar que las variables de peso vivo exhiben un coeficiente de variación que supera el 20%, indicando una variabilidad moderada (Rustom-Jabbaz 2012), en concordancia con las expectativas para dichas variables animales, tal como lo sugiere Sampaio (2010).

En las diferentes estimaciones de la variable de ganancia media diaria de peso, se observó una heterogeneidad alta, ya que supera el 50% de variación, excepto GDP a los 30 y 180 días, las cuales son moderadamente altas. Valores similares, fueron publicados por Salvador et al. (2009) en caprinos criollos venezolanos, no obstante, estos últimos autores hallaron en peso al año un CV sustancialmente menor, en el orden del 15%.

Al realizar el análisis de la varianza, el resultado arrojó la no existencia de interacción entre las variables independientes ( $p > 0,05$ ), sin embargo, el peso al nacimiento resultó significativo ( $p > 0,05$ ) como covariable en todas las variables, excepto para PVA a los 365 días y GDP a los 180 y 365 días.

Salvador et al. (2009), coincidió en esto en cuanto a raza\*tipo de parto, sin embargo, ellos si hallaron interacción

raza\*sexo al evaluar pesos corporales y ganancias diarias de peso en caprinos mestizos canarios desde el nacimiento al año de vida.

La Tabla 2 presenta los valores medios de PV y GDP según la raza. En la misma, se puede destacar que durante el periodo de cría los cabritos Criollos Formoseños y Anglo Nubian exhibieron significativamente menores pesos vivos que los de raza Boer. No se hallaron diferencias estadísticas en el pesaje a los 90 días.

A los 180 días, los cabritos Criollos registraron los menores valores, separándose significativamente de la raza Anglo Nubian, en este contexto Boer tuvo un valor intermedio, no diferenciándose de las anteriores. Sin embargo, esto cambia rotundamente al año, donde Boer se diferencia significativamente con valores superiores, 3,2 kg más que Anglo Nubian y 5,42 kg más que los Criollos Formoseños. Respecto a la GDP, en todos los periodos se reportan diferencias significativas. El genotipo Boer es superior en las mediciones de la fase de cría y entre los 180 y 365 días. Siendo los Criollos Formoseños y Anglo Nubian superiores en los periodos comprendidos entre los 60 a 180 días.

Esto sugiere que, si bien el destete ejerce su influencia en las tres razas, tiene un impacto proporcionalmente mayor en los cabritos Boer. En este caso, la GDP, no es negativa, pero registra una disminución de  $73 \text{ g d}^{-1}$  en comparación con el periodo anterior, lo que lleva a que pase de ser la de mayor a la de menor ganancia de peso. Estos resultados ubican a las razas Criolla Formoseña y Anglos Nubian con valores similares de PVA y GDP, y al genotipo Boer con mejores resultados comparativamente en la fase de cría y al año.

Nayga et al. (2016) evaluaron los pesos vivos durante el primer año de vida, encontrando diferencias significativas entre las tres razas estudiadas. En comparación con el presente estudio, los pesos vivos en las razas Boer (62,67 kg) y Anglo Nubian (41,67 kg) fueron considerablemente superiores, mientras que la raza local filipina mostró un peso marcadamente inferior, con solo 9 kg. Cabe destacar que, en este estudio, las razas Anglo Nubian y Criollo Formoseño presentaron un desempeño similar.

Las razas internacionales obtuvieron valores menores si se los compara con los valores de Meza-Herrera et al. (2008), quienes reportan para Boer 16,4 kg y 25,2 kg; y para Anglo Nubian 11,5 y 24,5 kg a los 60 (destete) y 180 días, respectivamente. Covarrubias Balderas (2022), a diferencia del presente estudio, si reporta diferencias en el peso vivo a los 90 días entre la raza Boer y el genotipo local de Puebla. Pero cabe destacarse que el PVA y GDP hallado por el autor es similar al Boer de Formosa, situándose la diferencia en que el Criollo Formoseño, pesó 2 kg más que el Criollo de México (9,65 kg), con análoga superioridad en GDP.

En contraste con los resultados observados en Formosa, los datos presentados por Martínez-Rojero et al. (2014) en genotipos similares, donde en los PVA, ellos presentan igualdad entre Anglo Nubian y Boer hasta el destete, pero luego esta última se diferencia significativamente de Anglo Nubian y del criollo. Una discrepancia con este trabajo respecto a la GDP es que durante la fase de cría los autores hallaron similitudes solo entre las razas internacionales,

no obstante, también reportan el descenso significativo de Boer posterior al destete, emparejando a edades mayores a Anglo Nubian y al criollo.

En caprinos locales del trópico, Salvador et al. (2009) encontraron valores inferiores a los del genotipo

Criollo Formoseño, desde el nacimiento hasta los 180 días, situación que se revierte al año de vida, donde los venezolanos superan por más de 2 kg a los formoseños.

**Tabla 2.** Medias de mínimos cuadrados y valor de significancia para peso vivo ajustado y ganancia media diaria de peso según las razas evaluadas en distintas fechas de pesaje, Formosa, Argentina.

Variable	Criollo Formoseño		Anglo Nubian		Boer		p valor	
	n	Media (± E.E.)	n	Media (± E.E.)	n	Media (± E.E.)		
PVA (kg)	30 días	161	6,39 <sup>a</sup> (0,10)	191	6,65 <sup>a</sup> (0,10)	135	7,09 <sup>b</sup> (0,11)	<0,001
	60 días	151	9,52 <sup>a</sup> (0,19)	182	10,09 <sup>a</sup> (0,19)	126	10,73 <sup>b</sup> (0,22)	<0,001
	90 días	119	11,35 <sup>a</sup> (0,25)	144	11,93 <sup>a</sup> (0,25)	102	12,16 <sup>a</sup> (0,29)	0,073
	180 días	122	17,95 <sup>a</sup> (0,33)	89	19,45 <sup>b</sup> (0,34)	130	18,83 <sup>ab</sup> (0,40)	0,005
	365 días	43	22,64 <sup>a</sup> (0,84)	50	24,86 <sup>a</sup> (0,80)	50	28,06 <sup>b</sup> (0,80)	<0,001
GDP (g d <sup>-1</sup> )	30 días	161	126 <sup>a</sup> (3,33)	191	135 <sup>a</sup> (3,35)	136	149 <sup>b</sup> (3,79)	<0,001
	60 días	151	103 <sup>a</sup> (4,66)	182	112 <sup>b</sup> (4,66)	126	120 <sup>b</sup> (5,4)	0,043
	90 días	119	59 <sup>a</sup> (4,64)	144	61 <sup>a</sup> (4,54)	102	47 <sup>b</sup> (5,28)	0,039
	180 días	122	74 <sup>a</sup> (2,78)	130	78 <sup>a</sup> (2,99)	89	66 <sup>b</sup> (3,43)	0,017
	365 días	43	33 <sup>a</sup> (3,83)	50	39 <sup>a</sup> (3,59)	50	52 <sup>b</sup> (3,58)	0,001

PVA: peso vivo ajustado. GDP: ganancia media diaria de peso. Medias con una letra distinta son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). E.E.: error estándar.

En la Tabla 3 se especifican los valores de medias y del análisis comparativo según el sexo del cabrito, donde el PVA y GDP fue diferente estadísticamente entre machos y hembras solo a los 180 días. Esto es en parcialmente semejante a lo publicado por Meza-Herrera et al. (2008), quienes observaron una diferencia a los 60 y 180 días en caprinos Anglo Nubian y Boer, pero no al nacimiento. Tampoco se reportaron diferencias en el peso al nacimiento según sexo en un estudio llevado a cabo por Bono et al. (2023) en Ing. Juárez, Formosa, donde se evaluaron las mismas razas que en este estudio, pero con un tamaño muestral inferior.

Lo hallado contradice lo planteado por Medeiros et al. (2004), donde justifican que el peso corporal es superior de los machos debido al efecto anabólico de las hormonas sexuales secretadas por los fetos masculinos, que en consecuencia son capaces de absorber más nutrientes de la madre durante el desarrollo prenatal. Contrariamente

a los caprinos de Formosa, en India, Yadav et al. (2023) reportaron que los cabritos locales Sirohi machos pesaron significativamente más que las hembras en todas las etapas de crecimiento. Asimismo, Santos et al. (2017) en cinco razas lecheras en Brasil obtuvo diferencias entre sexos desde el nacimiento hasta los 144 días de vida. En concordancia con lo encontrado en Formosa, en la valoración de la influencia del sexo en el crecimiento del cabrito, Diaz-Gómez et al. (2007) y Hernández-Zepeda et al. (2005) no identificaron diferencias significativas en GDP desde el nacimiento hasta los 90 días.

**Tabla 3.** medias de mínimos cuadrados y valor de significancia para peso vivo ajustado y ganancia media diaria de peso según sexo en distintas fechas de pesaje, Formosa, Argentina.

Variable	Machos			Hembras		p valor
	n	Media (± E.E.)	n	Media (± E.E.)		
PVA (kg)	30 días	222	6,78 (0,10) <sup>a</sup>	265	6,64 (0,08) <sup>a</sup>	0,222
	60 días	203	10,17 (0,19) <sup>a</sup>	256	10,06 (0,16) <sup>a</sup>	0,623
	90 días	152	11,95 (0,26) <sup>a</sup>	213	11,68 (0,20) <sup>a</sup>	0,360
	180 días	137	19,53 (0,35) <sup>a</sup>	204	17,95 (0,27) <sup>b</sup>	<0,001
	365 días	63	25,84 (0,76) <sup>a</sup>	80	24,54 (0,62) <sup>a</sup>	0,167
GDP (g/día)	30 días	222	138,94 (3,23) <sup>a</sup>	266	134,12 (2,74) <sup>a</sup>	0,219
	60 días	203	112,86 (3,79) <sup>a</sup>	256	110,65 (4,65) <sup>a</sup>	0,689
	90 días	152	57,54 (4,71) <sup>a</sup>	213	53,47 (3,61) <sup>a</sup>	0,453
	180 días	137	80,08 (2,94) <sup>a</sup>	204	65,05 (2,31) <sup>b</sup>	<0,001
	365 días	63	43,14 (3,41) <sup>a</sup>	80	39,73 (2,81) <sup>a</sup>	0,417

PVA: peso vivo ajustado. GDP: ganancia media diaria de peso. Medias con una letra distinta son significativamente diferentes ( $p>0,05$ ). E.E.: error estándar.

Las medias para PVA y GDP en los diferentes pesajes según el tipo de parto se detallan en la Tabla 4, donde como era esperable, se observa cierta diferencia a favor de los partos simples, salvo en los pesajes corporales al año y en GDP a los 180 días.

En Indonesia, las diferencias correspondieron a las de Formosa, siendo diferentes significativamente a favor de los partos simples, en caprinos Bligon desde el nacimiento hasta los 60 días según Kurniawati et al. (2019) y cabritos Sopera hasta los 120 días según Anggraeni et al. (2020).

Al igual que en Formosa, Salvador et al. (2009) en Venezuela pudieron determinar que el tipo de parto influye en el peso al nacer y en el peso vivo a los 30 y 60 días. No obstante, a partir de este último pesaje, no encontró que esta variable tuviera un impacto en el peso corporal. Esta discrepancia contrasta con los resultados de este prolificidad en sistemas de ciclo largo, y en caso contrario, brindar suplementación adicional a los animales provenientes de partos múltiples.

trabajo, donde dicha diferencia solo se percibe al llegar al año. Asimismo, los datos obtenidos en Formosa difieren respecto a los de González-García et al. (2018), quienes, en la GDP según tipo de parto, antes de los 30 días (destete) no hallaron valores que demuestren diferencias significativas en cabritos cruza Alpina, Saanen y Boer en México.

Según lo observado, se puede concluir que es conveniente la elección de Boer si se ofrecen cabritos al destete o capones pesados, sin embargo, si se buscan animales intermedios, Anglo Nubian o la Criolla Formoseña podrían ser la opción más adecuada, esta última ha demostrado una ganancia pronunciada posdestete y corresponde al genotipo más abundante en la región. La similitud en los pesos vivos entre machos y hembras es una ventaja a la hora de ofrecer lotes homogéneos para la venta, dato no menor al evaluar la demanda no estacional. Además, se observó que al año de vida el tipo de parto deja de ser una variable relevante, lo que sugiere que la conveniencia de seleccionar a favor de la

**Tabla 4.** medias de mínimos cuadrados y valor de significancia para peso vivo ajustado y ganancia media diaria de peso según tipo de parto en distintas fechas de pesaje.

Variable	Simple		Doble		p valor	
	n	Media (± E.E.)	n	Media (± E.E.)		
PVA (kg)	30 días	123	7,19 (0,13) <sup>a</sup>	364	6,23 (0,07) <sup>b</sup>	<0,001
	60 días	119	11,12 (0,24) <sup>a</sup>	340	9,11 (0,13) <sup>b</sup>	<0,001
	90 días	94	13,07 (0,33) <sup>a</sup>	271	10,55 (0,17) <sup>b</sup>	<0,001
	180 días	88	19,99 (0,44) <sup>a</sup>	253	17,49 (0,23) <sup>b</sup>	<0,001
	365 días	41	25,15 (0,92) <sup>a</sup>	102	25,23 (0,51) <sup>a</sup>	0,943
GDP (g d <sup>-1</sup> )	30 días	123	152,47 (4,23) <sup>a</sup>	365	120,59 (2,20) <sup>b</sup>	<0,001
	60 días	119	128,27 (5,93) <sup>a</sup>	340	95,23 (3,08) <sup>b</sup>	<0,001
	90 días	94	61,16 (5,95) <sup>a</sup>	271	49,85 (3,00) <sup>b</sup>	0,040
	180 días	88	72,53 (3,75) <sup>a</sup>	253	72,61 (1,97) <sup>a</sup>	0,986
	365 días	41	36,66 (4,13) <sup>a</sup>	102	46,22 (2,32) <sup>b</sup>	0,041

PVA: peso vivo ajustado. GDP: ganancia media diaria de peso. Medias con una letra distinta son significativamente diferentes ( $p>0,05$ ). E.E.: error estándar.

**ORCID:**

Cappello Villada, J.S. [ID https://orcid.org/0000-0002-4899-461X](https://orcid.org/0000-0002-4899-461X)

Tejerina, E.R. [ID https://orcid.org/0000-0002-2169-7340](https://orcid.org/0000-0002-2169-7340)

Morales, V.N. [ID https://orcid.org/0000-0003-4289-1959](https://orcid.org/0000-0003-4289-1959)

Revidatti, M.A. [ID https://orcid.org/0000-0001-6200-5809](https://orcid.org/0000-0001-6200-5809)

**REFERENCIAS**

1. Anggraeni A, Saputra F, Hafid A, Ishak ABL. Non-Genetic and Genetic Effects on Growth Traits from Birth to 120 days of Age of G2 Sapera Goat. *JITV*. 2020; 25: 48-59.
2. Bono GR, Espinola LA, Giovannini N, Castillo ES. Evaluación del efecto sexo, tipo de parto y año, sobre el peso al nacimiento y la ganancia de peso en cabritos lactantes, bajo un sistema extensivo en el semiárido de Formosa. Formosa (AR): INTA-Ingeniero Juárez. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. 2023. p. 1-9.
3. CEDEVA - Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias. Gobierno de la de la Provincia de Formosa. 2021. Último acceso 22/04/2024. Disponible en: <https://www.formosa.gob.ar/cedeva/lagunayema>
4. Covarrubias Balderas A. Comparación del desempeño de cabritos criollos y criollos x Boer en el sistema de producción tradicional de la mixteca poblana, México. Tesis de Maestría por el Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Puebla, México; 2022; 57.
5. De La Rosa Carbajal S. Manual de producción caprina. 1ª ed. Formosa, Argentina. Editorial Gobierno de la Provincia de Formosa; 2011. p. 166.
6. De la Rosa Carabajal SA, Redivatti MA, Deza MC, Bedotti DO, Lanari MR, Perez Centeno M, Vera TA, Ricarte RA, Diaz RF, Fernandez JL, Rabasa AE, Holgado FD. Recursos genéticos caprinos de la República Argentina. En: Bayona JEV, Martínez LZ, Delgado Bermejo JV, Galván GR, editores. Biodiversidad caprina de Iberoamérica. Bogotá, Colombia: Fondo Editorial Universidad Cooperativa de Colombia. 2016. p. 219-244.
7. Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 2014.
8. Díaz-Gómez MO, Ochoa-Cordero MA, Torres-Hernández G, Bisett-Mandeville P, Urrutia-Morales J, Morón-Cedillo FDJ. Efectos de la inclusión de un concentrado de proteína de soya y dos fuentes de energía en el sustituto de leche en el comportamiento productivo de cabritos nubios. *Rev. Cient.* 2007; 17(6): 597-605.
9. Domínguez M, De La Rosa JDP, Landi V, De La Rosa JP, Vázquez N, Martínez A, Fuentes-Mascorro G. Genetic diversity and population structure analysis of the Mexican Pastoreña Goat. *Small Rumin. Res.* 2018; 168: 76-81.
10. Espinosa-Romero AP, Rodríguez-Miranda JP, Sepúlveda-Flórez DR. Caracterización del sistema productivo ovino-caprino de una comunidad indígena en Colombia y su capacidad de sustentabilidad. *Espacios*. 2020; 41(38): 61-68.
11. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). The second report on the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture. Rome (IT): FAO-ONU. 2015.
12. Gama LT. Melhoramento Genético Animal. 2º ed. Lisboa, Portugal. Escolar Editora; 2022.
13. González-García AO, Pérez-Álvarez JG, Carlos-Valdez L. Evaluación de un manano-oligosacárido sobre el comportamiento productivo de cabritos en predestete. En: Avances de la Investigación Sobre Producción Animal y Seguridad Alimentaria en México. Herrera-Camacho J, Chay-Canul AJ, editores. Michoacán (MX): Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; 2018. p. 833-837.
14. Hernández-Zepeda JS, Carreón L, Herrera-García M, Reséndiz R, Villarreal O, Vargas- López S, Rodero-Serrano E, Sierra-Vázquez A. Tendencia en el crecimiento de cabritos criollos en sistemas extensivos. *Arch. zootec.* 2005; 54: 429-436.
15. Kurniawati N, Maharani D, Hartatik T. The effect of birth type on quantitative characteristics in preweaned Bligon goats. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2019; 387(1): 1-4.
16. Lanari MR, Giovannini N, Maizon DO, Deza C, Bedotti DO, De la Rosa-Carbajal SA, Vera TA, Ricarte RA, Mezzadra CA. Diversidad de razas caprinas criollas en argentina. *AICA*. 2019; 13: 28-40.
17. Lesley JF. Genetics of livestock improvement. 3º ed. N.J. (US): Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs; 1978. p. 492.
18. Martínez-Rojero RD, Reyna-Santamaría L, Carrillo-Pita S. Comportamiento productivo de cabritos Boer x Criollo, Nubio x Criollo y Criollos (local), mantenidos bajo condiciones extensivas de trópico seco del sur de México. *Livest. Res. Rural Dev.* 2014; 26(9): 161.
19. Medeiros LFD, Vieira DH, Luna MCM, Cabral-Neto O. Avaliação de alguns aspectos de desempenho de caprinos da raça Anglo-nubiana, no Estado do Rio de Janeiro. *Rev. Univer. Rur. Ser. Ciênc. Vida.* 2004; 24(2): 103-118.
20. Meza-Herrera CM, Rosales JM, González AG. Crecimiento pre y posdestete en cabras Boer x Boer y Boer x Nubia en el Altiplano Mexicano. *RChSA*. 2008; 7: 125-132.
21. Ministerio de la Producción y Ambiente. Programa Caprino. Gobierno de la de la Provincia de Formosa. 2010. Último acceso 13/03/2024. Disponible en: <https://www.formosa.gob.ar/produccion/desarrolloruralterritorial/programacaprino>
22. Nayga JN, Valdez EB, Andres MR, Estrada BB, Lopez EA, Tamayo RB, Balbin AJM. Slaughter and carcass characterization, and sensory qualities of native, pure, and upgraded breeds of goat raised in the Philippines. *Int. J. Food Eng.* 2016; 9(10): 1134-1137.

23. Padrón-Carreón JE. Crecimiento de cabritos de razas productoras de carne del nacimiento a los 150 días de edad. Ingeniería Agronómica Zootecnista. Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. 2012. p. 14-17.
24. Revidatti MA, De la Rosa SA, Cappello-Villada JS, Orga A, Tejerina ER. Propuesta de estándar racial de la cabra Criolla del Oeste Formoseño, Argentina. *AICA*. 2013; 3: 111-122.
25. Rustom-Jabbaz A. Estadística descriptiva, probabilidad e inferencia. Una visión conceptual y aplicada. 1° Ed. Santiago (CL): Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile. 2012. p. 20-21.
26. Salvador A, Contreras I, Martínez G, Hahn M. Relación entre el peso corporal, medidas corporales y edad en el crecimiento de caprinos mestizos canarios desde el nacimiento hasta el año de edad en el trópico. *Zoot. Trop.* 2009; 27 (3).
27. Sampaio I. Estatística aplicada à experimentação animal. 3° Ed.: Belo Horizonte (BR): FEPMVZ; 2010. p. 19.
28. Santos L, dos Santos DS, da Silva ER, da Silva JKB, da Silva GA, Vieira GMN, Moreno GMB. Desenvolvimento e zoometria de caprinos leiteiros jovens de diferentes grupos genéticos. *PubVet.* 2017; 12 (2): 1-9.
29. Tejerina ER, Vallejos-Navarro MF, Feldmann AS, Revidatti MA, de la Rosa SA, Cappello-Villada JS, Ruiz S, Morales VN. Evaluación de caracteres de crecimiento en cabritos criollos de la provincia del Chaco. XX Simposio Iberoamericano sobre conservación y utilización de Recursos Zoogenéticos, Red CONBIAND, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. 2019. p. 102.
30. Yadav CM, Jalwania R, Kumawat P. Growth Pattern and Management Practices of Sirohi Goat Kids in Bhilwara District of Rajasthan. *Indian Res. J. Ext. Edu.* 2023; 23(5): 17-19.