

Abanico Veterinario. Janeiro-Dezembro 2021; 11:1-14. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2021.4>
Artigo Original. Recebido: 24/02/2020. Aceito: 25/11/2020. Publicado: 04/01/2021. Chave:2020-18.

Crescimento de cordeiros de pêlo nas terras altas semi-áridas de Zacatecas durante o inverno

Growth of hair lambs in the semiarid plateau of Zacatecas during winter season

López-Carlos Marco¹ , Fernández-Mier Ricardo¹ , Aréchiga-Flores Carlos*¹ , Hernández-Briano Pedro¹ , Medina-Flores Carlos¹ , Ramírez-Chéquer Juan¹ 

¹Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. *Autor responsável e para correspondência: Aréchiga-Flores Carlos. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas; Jardín Juárez No. 147, Col. Centro, Zacatecas, Zacatecas, México, CP 98000. lopcarmarco@hotmail.com, i92017@outlook.com, arechiga.uaz@gmail.com, phbriano@gmail.com, carlosmedina1@hotmail.com, cheque-r@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo do estudo foi determinar o efeito do sexo, tipo de parto, raça, condição de retardo de crescimento e mês de nascimento sobre o peso ao nascer (PN), crescimento pré e pós-desmame de ovelhas peludas nascidas no inverno (n = 416). Os cordeiros apresentaram melhor (P <0,05) desempenho do que os cordeiros. Bezerros de parto único pesaram mais (P <0,05) do que bezerros de parto múltiplo ao nascimento e ao desmame, embora bezerros de parto múltiplo obtivessem maior (P <0,05) ganho de peso diário pós-desmame (GPD). Os filhotes da mãe Blackbelly apresentaram menor (P <0,05) peso e crescimento. A progênie do garanhão Dorper obteve maior (P <0,05) peso de vendas (PV) e GPD pós-desmame do que a progênie do garanhão Katahdin. Nos filhotes avaliados clinicamente com crescimento retardado, um menor (P <0,05) PN e crescimento geral foram observados. Embora os filhotes nascidos em dezembro tenham tido PNs maiores (P <0,05), os filhotes nascidos em fevereiro tiveram GPD e PV pré-desmame maiores (P <0,05). Em conclusão, os fatores avaliados afetam significativamente tanto o PN quanto o crescimento geral da prole nascida no inverno no semi-árido sertão mexicano.

Palavras-chave: cordeiros, ovelha de pêlo, crescimento, retardo de crescimento, México.

ABSTRACT

The aim of the study was to assess the effect of sex, birth type, breed, growth retardation, condition and month of birth on birth weight (WB), and pre- and post-weaning growth of hair lambs that born during winter (n = 416). Male lambs showed better overall growth performance (P <0.05) than female lambs. Single born lambs weighed more (P <0.05) than multiple born lambs at birth and at weaning, although multiple born lambs had greater (P <0.05) average daily gain (ADG) post-weaning. Blackbelly lambs showed little weight (P <0.05) and growth. Dorper-sired lambs had greater (P <0.05) sale weight (SW) and ADG after weaning than Katahdin-sired lambs. Lambs with growth retardation had lower weight (P <0.05) and general performance. Although lambs born in December had greater (P <0.05) WB, lambs born in February had greater (P <0.05) pre-weaning ADG and SW. In conclusion, the evaluated factors significantly affect both PN and overall growth performance of lambs born in winter in the semi-arid plateau of Mexico.

Keywords: lamb, hair sheep, growth, growth retardation, Mexico.

INTRODUÇÃO

As ovelhas têm a capacidade de converter forragens grossas em proteína animal e produzir com mais eficiência do que os ruminantes mais velhos (San *et al.*, 1998). Tradicionalmente, a região semi-árida mexicana localizada na mesa setentrional das terras altas é reconhecida pela produção de ovinos, principalmente com a raça Rambouillet em sistemas extensivos, e recentemente com raças de pêlo como Blackbelly, Pelibuey, Katahdin, Dorper e seus cruzamentos. , em sistemas de produção semi-intensivos (Partida *et al.*, 2013).). O custo de produção no sistema semi-intensivo é superior ao do sistema extensivo, devido aos investimentos necessários em instalações, equipamentos, mão de obra e alimentação; portanto, esses sistemas devem ter um alto nível de produtividade para serem economicamente lucrativos. Portanto, deve-se enfatizar a seleção adequada das raças (paternas e maternas) e o manejo adequado dos indicadores produtivos desde o nascimento até a venda dos cordeiros (Partida *et al.*, 2013).

As raças de ovinos com pêlo apresentam grande variabilidade em termos de genótipos e características produtivas (Wildeus, 1997). Na verdade, o genótipo e outras características afetam o desempenho reprodutivo e produtivo da espécie. Nesse sentido, as vantagens da ovelha de cabelo são a baixa sazonalidade reprodutiva, maior prolificidade (Galina *et al.*, 1996), resistência a parasitas (Vanimisetti *et al.*, 2004) e a redução dos custos derivados da produção e tosquia de lã (Notter, 2000). No entanto, as raças de pêlo são menores, têm menor taxa de crescimento e massa muscular, em comparação com as raças de ovelhas de lã, e foram desenvolvidas para serem exploradas em condições de climas tropicais quentes (Wildeus, 1997; Notter, 2000), onde as temperaturas de inverno são menos frias do que as prevalentes na região do Altiplano mexicano, em cujos invernos são registradas massa de ar polar e temperaturas noturnas abaixo de 0 °C (Vidal, 2005).

No entanto, não existem estudos nessa região que identifiquem os principais fatores que influenciam no peso ao nascer e no desenvolvimento de cordeiros de raças de cabelo no inverno. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar alguns fatores como o efeito do sexo, tipo de parto, raça dos pais, condição de retardo de crescimento e mês de nascimento sobre o peso ao nascer (PN) e crescimento pré e pós-desmame em cordeiros nascidos no inverno em sistema semi-intensivo na região norte do Altiplano mexicano.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O presente estudo foi realizado durante os meses de dezembro de 2017 a fevereiro de 2018 na fazenda San Isidro, localizada no município de Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México. A região pertence ao planalto mexicano e está geograficamente

localizada a 22° 58'47 "de latitude norte e 102° 40'49" de longitude oeste. O clima é semi-árido frio BSk, com temperatura média anual de 17 ° C, temperatura máxima média de 30 ° C em maio e temperatura mínima média de 3 ° C em janeiro, embora temperaturas abaixo de 0 ° C sejam atingidas no inverno (García, 1988).

Animais e medidas

No presente estudo, 416 filhos nascidos durante a temporada de inverno foram usados (nascimento único n=242 filhos, 58,2%; nascimento duplo n=135 filhos, 32,4%; nascimento triplo n=39 filhos, 9,4%). Foram registrados a data de nascimento, sexo (masculino, feminino), raça do pai (Dorper ou Katahdin), raça da mãe (Blackbelly, Dorper, Katahdin e Pelibuey) e tipo de parto (solteiro, duplo ou triplo). Além disso, foi realizada avaliação clínica a partir da qual os filhotes foram classificados como saudáveis e com retardo de crescimento conforme descrição de Shelton (1964), que consistiu em identificar os filhotes com retardo de crescimento caracterizado devido à presença de pêlo desganhado, baixo desenvolvimento corporal, menor vitalidade e força física; enquanto os cordeiros considerados clinicamente saudáveis foram os que apresentaram pelagem macia, bom estado geral, adequado desenvolvimento corporal e vigor geral. Os filhotes foram pesados ao nascimento, ao desmame (PD) e à venda (PV) em balança digital para preenchimento em outras granjas. O PD foi ajustado aos 75 dias e o PV aos 145 dias de idade. Os pesos ajustados foram calculados como: PD aos 75 d = [(peso ao desmame - peso ao nascer) / idade ao desmame em dias] × 75 + peso ao nascer, e PV aos 145 d = [(peso final - peso observado aos desmame) / dias decorridos do desmame até a pesagem final em dias] × 70 + peso ao desmame ajustado para 75 d (Thompson, 2006).

Alimentação e alojamento

As fêmeas foram alimentadas em pastejo diurno (prado composto por azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), Azevém perene (*Lolium perenne*), grama bromo (*Bromus willdenowii* cv. Matua), festuca (*Festuca arundinacea*), pomar de potromas (*Dactylis glomerata*), com confinamento noturno e suplementação à base de restolho de milho, silagem de milho, feno de alfafa e aveia, recebendo 300 a 350 g/d de ração comercial (13% PB e 3,4 Mcal EM/kg MS) no último terço da gestação e início da lactação. As fêmeas foram alojadas em baias cobertas ao nascer, onde foram mantidas com os filhotes durante a primeira semana de vida, que foram pesados ao nascer e identificados nas primeiras 24 horas de vida. Posteriormente, os bezerros saíam para pastar com suas mães por quatro a seis horas por dia, com um suplemento de iniciação "creep feeding" (20% PB e 2,9 Mcal EM/kg MS) no período da tarde. O desmame foi realizado às 75 d (dois meses e meio de idade), e de nesse estágio, os filhotes foram engordados com 65% de ração comercial (16% PB e 3,4 Mcal ME/kg MS) e 35% de uma mistura de feno de alfafa e aveia ou restolho de milho moído até serem enviados ao mercado com um peso

médio de $34,9 \pm 0,4$ kg. Os animais tiveram livre acesso a água doce e mistura de sais minerais no curral.

Análise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada com o procedimento GLM do pacote estatístico SAS (SAS Institute, Cary N.C., U.S.A.) versão 9.1. O modelo estatístico inicial incluiu os principais efeitos e interações, embora uma vez que as interações entre efeitos simples não fossem significativas, no modelo reduzido apenas os efeitos fixos de sexo do bezerro (macho, fêmea), tipo de parto (simples, múltipla), raça materna (Blackbelly, Dorper, Katahdin, Pelibuey), raça paterna (Dorper, Katahdin), avaliação clínica (com ou sem retardo de crescimento) e mês de nascimento (dezembro, janeiro, fevereiro). As diferenças entre as médias foram estabelecidas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS

O sexo da prole afetou ($P < 0,05$) todas as características avaliadas. Os machos eram mais pesados ($P < 0,05$) do que as fêmeas ao nascer (4,0 vs. 3,6 kg), ao desmame (19,0 vs. 16,0 kg) e aos 145 dias de idade (36,0 vs. 29,0 kg). Além disso, eles mostraram um GPD pré-desmame maior ($P < 0,05$) (194 vs. 169 g), GPD pós-desmame (246 vs. 181 g) e GPD médio (219 vs. 175 g). Os machos ganharam 4,5 kg a mais de peso ($P < 0,05$) do que as fêmeas entre 75 e 145 dias de idade (Tabela 1).

O tipo de parto afetou ($P < 0,05$) o crescimento da prole. Filhotes com parto único obtiveram PN (4,0 vs. 3,5 kg) superior ($P < 0,05$), ao desmame (18 vs. 16 kg) e aos 145 dias de idade (32 vs. 31 kg), além de maior ($P < 0,05$) GPD pré-desmame (188 vs. 165 g) e GPD médio (195 g vs. 188 g) do que bezerras de nascimentos múltiplos. No entanto, os filhotes com parto múltiplo compensaram o menor crescimento anterior e obtiveram um GPD pós-desmame maior ($P < 0,05$) (213 g vs. 202 g), alcançando assim um ganho de peso maior ($P < 0,05$) entre os 75 aos 145 d de idade (15 vs. 14 kg) em comparação com filhotes de parto único (Tabela 1).

A raça da mãe afetou ($P < 0,05$) as características de peso corporal e GPD pré e pós-desmame (Tabela 2). Em relação ao PN, os filhotes das mães Pelibuey (4,0 kg) e Dorper (3,9 kg) foram mais pesados ($P < 0,05$) em comparação com os filhotes das fêmeas Katahdin (3,7 kg), enquanto os cordeiros da mãe Blackbelly obtiveram o peso inferior ($P > 0,05$) (3,0 kg). O PD ajustado para 75 d foi maior ($P < 0,05$) para cordeiros de ovelhas das raças Dorper e Katahdin (18 kg e 17 kg, respectivamente), seguido por cordeiros da mãe Pelibuey (16 kg) e Blackbelly (15 kg). Por outro lado, o PV ajustado para 145 d foi semelhante ($P > 0,05$) entre os cordeiros das mães das raças Dorper, Katahdin e Pelibuey (32, 32 e 31 kg), e menor ($P < 0,05$) nos cordeiros da raça Blackbelly materno (28 kg).

O GPD pré-desmame (0 a 75 d de idade) foi maior ($P < 0,05$) nos cordeiros de mães Dorper (187 g) e semelhante entre Katahdin (171 g), Pelibuey (167 g) e Blackbelly (164 g). No entanto, o GPD pós-desmame (75 a 145 d de idade) foi maior ($P < 0,05$) na prole da mãe Katahdin (219 g), Pelibuey (214 g) e Dorper (198 g) em relação à prole de mães Blackbelly (173 g). Além disso, o GPD médio (0 a 145 d de idade) foi maior ($P < 0,05$) nos cordeiros Dorper (198 gr), Katahdin (194 g) e Pelibuey (185 g), em relação aos filhos das mães Blackbelly (173 g).

Tabela 1. Efeito do sexo do bezerro e tipo de parto sobre o peso ao nascer, ao desmame ajustado para 75 d, ajustado para 145 d, ganho de peso pré-desmame e pós-desmame (média \pm DP) em cordeiros de cabelo nascido no inverno em um sistema semi-intensivo do Altiplano mexicano.

Característica	Sexo do cordeiro		Tipo de parto	
	Macho (n = 160)	Femêa (n = 256)	Simples (n = 242)	Múltiplo (n = 174)
Peso corporal, kg				
No nascimento	4.0 \pm 0.09 ^a	3.6 \pm 0.06 ^b	4.0 \pm 0.06 ^a	3.5 \pm 0.08 ^b
No desmame ajustado para 75 d	19 \pm 0.4 ^a	16 \pm 0.2 ^b	18 \pm 0.4 ^a	16 \pm 0.2 ^b
Definido para 145 d	36 \pm 0.6 ^a	29 \pm 0.4 ^b	32 \pm 0.5 ^a	31 \pm 0.5 ^a
Ganho de peso diário, g/d				
Pré-desmame (0 a 75 d)	194 \pm 6 ^a	169 \pm 3 ^b	188 \pm 5 ^a	165 \pm 3 ^b
Pós-desmame (75 a 145 d)	246 \pm 5 ^a	181 \pm 3 ^b	202 \pm 4 ^b	213 \pm 5 ^a
Média (0 a 145 d)	219 \pm 4 ^a	175 \pm 3 ^b	195 \pm 3 ^a	188 \pm 3 ^b

^{a, b} Literais diferentes entre as colunas indicam diferenças significativas ($P < 0,05$).

Tabela 2. Efeito da raça materna e paterna sobre o peso ao nascer, ao desmame ajustado para 75 d, ajustado para 145 d, ganho de peso pré e pós-desmame (média \pm DP) em filhotes de ovelhas de cabelo nascido no inverno em um sistema semi-intensivo do Altiplano mexicano.

Característica	Raça materna				Raça paterna	
	Blackbelly (n = 36)	Dorper (n = 240)	Katahdin (n = 104)	Pelibuey (n = 36)	Dorper (n = 172)	Katahdin (n = 244)
Peso corporal (kg)						
No nascimento	3.0 \pm 0.13 ^c	3.9 \pm 0.07 ^a	3.7 \pm 0.09 ^b	4.0 \pm 0.11 ^a	3.8 \pm 0.08 ^a	3.8 \pm 0.07 ^a
No desmame ajustado para 75 d	15 \pm 0.5 ^b	18 \pm 0.4 ^a	17 \pm 0.3 ^a	16 \pm 0.3 ^b	17 \pm 0.3 ^a	17 \pm 0.3 ^a
Definido para 145 d	28 \pm 1.1 ^b	32 \pm 0.5 ^a	32 \pm 0.6 ^a	31 \pm 0.8 ^a	32 \pm 0.5 ^a	31 \pm 0.5 ^b
Ganho de peso diário (g/d)						
Pré-desmame (0 a 75 d)	164 \pm 6 ^b	187 \pm 5 ^a	171 \pm 5 ^b	167 \pm 5 ^b	180 \pm 4 ^a	177 \pm 4 ^a
Pós-desmame (75 a 145 d)	182 \pm 11 ^b	213 \pm 4 ^a	219 \pm 6 ^a	214 \pm 10 ^a	212 \pm 5 ^a	202 \pm 4 ^b
Média (0 a 145 d)	173 \pm 8 ^c	198 \pm 3 ^a	194 \pm 4 ^a	189 \pm 6 ^b	196 \pm 3 ^a	189 \pm 3 ^b

^{a, b, c} Literais diferentes entre as colunas indicam diferenças significativas ($P < 0,05$).

A raça do pai não afetou ($P > 0,05$) o PN, o PD ou o GPD pré-desmame (0-75 dias de idade). Os cordeiros de touros Dorper eram mais pesados ($P < 0,05$) aos 145 de idade

(32 kg vs. 31 kg) e obtiveram maiores ($P < 0,05$) GPD pós-desmame (212 vs. 202 g) e GPD médio (196 vs. 190 g) do que os cordeiros da raça do pai Katahdin (Tabela 2).

Os bezerros clinicamente saudáveis obtiveram um PN maior ($P < 0,05$) do que os cordeiros com retardo de crescimento (3,9 vs. 3,4 kg), esta diferença também foi observada no desmame (18 vs. 13 kg) e aos 145 dias de idade (34 vs. 21 kg). No período pós-desmame (entre 75 e 145 dias), os cordeiros saudáveis ganharam em média 7 kg a mais ($P < 0,05$) do que os cordeiros atrofiados (Tabela 3).

Por outro lado, observou-se que os cordeiros nascidos em dezembro (4,6 kg) eram mais pesados ($P < 0,05$) do que os nascidos em janeiro (3,8 kg), seguidos dos nascidos em fevereiro (3,6 kg). Ao desmame e aos 145 dias de idade, os cordeiros nascidos em dezembro e janeiro obtiveram pesos semelhantes ($P < 0,05$), embora os nascidos em fevereiro ($P < 0,05$) fossem 4 kg mais pesados. Além disso, os cordeiros nascidos em fevereiro apresentaram maior ($P < 0,05$) GPD pré-desmame e GPD médio. Não foram encontradas diferenças ($P > 0,05$) no GPD pós-desmame, nem ($P > 0,05$) no peso ajustado aos 75 e 145 dias de idade (Tabela 3).

Tabela 3. Efeito da condição clínica e mês de nascimento sobre o peso ao nascer, ao desmame ajustado para 75 d, ajustado para 145 d, ganho de peso pré-desmame e pós-desmame (média \pm DP) em cordeiros de cabelo nascido no inverno em um sistema semi-intensivo do Altiplano mexicano

Característica	Avaliação clínica		Mês de nascimento		
	Clinicamente saudável (n = 332)	Retardo de crescimento (n = 84)	Dezembro (n = 20)	Janeiro (n = 316)	Fevereiro (n = 80)
<i>Peso corporal (kg)</i>					
No nascimento	3.9 \pm 0.05 ^a	3.4 \pm 0.13 ^b	4.6 \pm 0.25 ^a	3.8 \pm 0.06 ^b	3.6 \pm 0.13 ^c
No desmame ajustado para 75 d	18 \pm 0.3 ^a	13 \pm 0.2 ^b	16 \pm 0.3 ^b	16 \pm 0.2 ^b	20 \pm 0.8 ^a
Definido para 145 d	34 \pm 0.3 ^a	21 \pm 0.5 ^b	30 \pm 0.7 ^b	31 \pm 0.4 ^b	35 \pm 0.9 ^a
<i>Ganho de peso diário (g/d)</i>					
Pré-desmame (0 a 75 d)	192 \pm 3 ^a	124 \pm 3 ^b	156 \pm 4 ^b	169 \pm 3 ^b	223 \pm 11 ^a
Pós-desmame (75 a 145 d)	227 \pm 3 ^a	123 \pm 5 ^b	192 \pm 8 ^a	206 \pm 4 ^a	212 \pm 7 ^a
Média (0 a 145 d)	209 \pm 2 ^a	124 \pm 4 ^b	173 \pm 5 ^b	187 \pm 3 ^b	218 \pm 6 ^a

^{a,b} Literais diferentes entre as colunas indicam diferenças significativas ($P < 0,05$).

DISCUSSÃO

Em correspondência com os resultados do presente trabalho, vários autores (Carrillo e Segura, 1993; Garduño *et al.*, 2002; Vicente-Pérez *et al.*, 2015) relataram anteriormente o maior peso e desenvolvimento que os cordeiros geralmente apresentam no cordeiros. A esse respeito, Bores-Quintero *et al.* (2002) observaram que durante a fase pós-desmame o GPD masculino excedeu ($P < 0,05$) em 27% o GPD feminino, enquanto De

Vargas Junior *et al.* (2014), Schanbacher *et al.* (1980) e Ghafouri-Kesbi y Notter (2016) concluem que as diferenças de peso e desenvolvimento entre cordeiros e cordeiros refletem a diferença no ambiente endócrino e nas necessidades de nutrientes entre os sexos.

Os filhotes nascidos de parto único apresentam maior taxa de crescimento pré-desmame em comparação com os nascidos de parto múltiplo, o que coincide com o relatado anteriormente por Garduño *et al.* (2002), Mellado, *et al.* (2016) e Simeonov *et al.*, (2014). No entanto, os cordeiros com parto múltiplo compensaram o menor crescimento pré-desmame e obtiveram um GPD pós-desmame maior para terminar com um peso ajustado para 145 d semelhante ao dos cordeiros nascidos com parto único. Resultados semelhantes foram relatados por Galaviz-Rodríguez *et al.* (2014) e Simeonov *et al.* 2014, e considera-se que durante o período pré-desmame, o crescimento é em grande parte determinado pela quantidade de leite materno, no entanto, uma vez que vários cordeiros partos são desmamados, eles consomem mais alimento e eles crescem a uma taxa que lhes permite atingir um peso semelhante ao de cordeiros de parto único em idade de abate.

Os resultados obtidos no presente estudo em relação à raça materna demonstram a importância da escolha dos ventres que constituirão a base materna nas granjas de ovinos, visto que o peso e o desenvolvimento dos cordeiros dependerão disso, principalmente levando em consideração o as condições climáticas que ocorrem nesta região onde a oscilação térmica anual apresenta diferenças entre as temperaturas médias em diferentes épocas do ano de 12 °C a mais de 20 °C (FAO, 2020). Nesse sentido, Grepe (2001) menciona que o primeiro passo na produção ovina começa com a escolha da raça e o objetivo principal da exploração.

Nesse sentido, a raça Dorper tem mostrado adaptação e melhor velocidade de crescimento (210 a 330 g/d) em condições de pastejo no deserto sul africano (Cloete *et al.*, 2000). Por sua vez, a raça Katahdin, desenvolvida no nordeste dos Estados Unidos da América, tem se caracterizado por um bom desenvolvimento produtivo (236 g/d) em condições áridas e tropicais (Burke y Apple, 2007). Além disso, López-Carlos *et al.* (2010) realizaram um estudo nas terras altas mexicanas comparando o crescimento pós-desmame em ovinos de raças de pêlo, no qual relataram que a prole da raça Dorper (238 g/d) obteve um GDP maior do que as raças Katahdin (226 g/d), Pelibuey (218 g/d) e Blackbelly (188 g/d), sendo Blackbelly o que apresenta o menor desempenho produtivo. Nesse sentido, Wildeus *et al.* (2005) mencionam que os filhotes da raça Blackbelly apresentam GDP inferior aos cordeiros das raças Katahdin e Santa Cruz (73 g/d vs. 109 e 86 g/d, respectivamente) alimentados com dietas à base de forragem.

Os cordeiros das raças paternas Dorper e Katahdin apresentaram PN e PD semelhantes, concordando com o relatado por Macías-Cruz *et al.* (2010) que observaram que os cruzamentos dos garanhões Dorper e Katahdin com fêmeas Pelibuey produzem descendentes para abastecimento com taxas de crescimento aceitáveis, bem como boa adaptação em climas áridos. No entanto, a progênie de garanhões Dorper obteve maior

GDP pós-desmame e maior PV ($P < 0,05$) em relação aos cordeiros Katahdin, o que coincide com o relatado por [Macías-Cruz et al. \(2010\)](#) que relatam que os cordeiros mestiços da raça Dorper paterna obtiveram 16 e 25% a mais de peso por dia que os da raça Katahdin ou Pelibuey paterna, respectivamente. Nesse sentido, assume-se que raças maiores apresentam maior velocidade de crescimento do que raças de menor tamanho ou peso na maturidade ([Owens et al., 1993](#)). Embora as raças conhecidas como pêlos não tenham sido avaliadas tão amplamente quanto as raças lã, tem sido relatado que a raça Dorper apresenta excelentes características de crescimento, para as quais se recomenda seu uso como raça terminal, sendo competitiva mesmo quando comparada com raças de carne de ovinos ([Notter et al., 2000](#); [Snowder e Duckett, 2003](#)).

Por outro lado, no presente estudo foi observada uma frequência de 25% dos filhos que apresentavam a condição de retardo de crescimento. O anterior representa o primeiro relatório científico de que esta condição ocorre em ovinos no México devido às baixas temperaturas do inverno. No entanto, esta condição é de grande importância em suínos e tem sido relatada como uma importante causa de mortalidade e baixa produtividade em leitões ([Wu et al., 2006](#)). A condição de crescimento atrofiado foi revisada por [Wang et al. \(2017\)](#), que apontam que ela pode se manifestar em todas as espécies, sendo causada por uma combinação de fatores que se iniciam no período pré-natal, sendo conhecida como “retardo de crescimento intrauterino”. Este problema é causado por fatores genéticos, epigenéticos, de maturidade materna e ambientais, como o estado nutricional da mãe, estresse, doenças, toxinas, etc. De acordo com esses autores, a restrição do crescimento intrauterino tem efeitos negativos permanentes sobre a adaptação neonatal, sobrevivência e crescimento pré-desmame, eficiência de utilização da alimentação, saúde geral ao longo da vida, composição corporal, bem como desempenho reprodutivo na vida adulta e, portanto, tem implicações importantes para a produção animal.

Em relação às diferenças obtidas no peso dos cordeiros no inverno, foi demonstrado que ovelhas prenhes expostas às baixas temperaturas ambientes sofrem adaptações metabólicas para atender ao aumento do gasto energético associado ao frio, que leva à mobilização da gordura corporal e liberação de glicose através do fígado, que atravessa a placenta e aumenta o fornecimento de glicose ao feto, estimulando a secreção de insulina e o crescimento fetal sem risco aparente de cetose clínica ([Kenyon et al., 2006](#); [Norouziyan, 2015](#); [Symonds et al., 1986](#); [Thompson et al., 1982](#)). Recentemente, [Piquer et al. \(2017\)](#), explicam que a exposição de ratas grávidas a 4 °C por 3 h por dia causou um aumento nos níveis de norepinefrina e corticosterona na circulação materna e uma diminuição na capacidade da placenta de eliminar a norepinefrina do feto para a circulação da mãe, o que ocasionou um aumento no peso da placenta e no peso corporal da prole. As temperaturas ambientais sob as quais o presente estudo foi realizado foram mais frias em dezembro (média de 10,5 °C e mínima de -9 °C) do que em janeiro (média de 11,6 °C e mínima de -2 °C) e fevereiro (média de 13,9 °C e mínimo de -2 °C), o que

provavelmente explica porque maiores pesos ao nascer foram obtidos em cordeiros nascidos em dezembro.

Condições ambientais adversas devido ao efeito combinado de baixa temperatura, precipitação e vento na estação de parto são a principal causa de mortalidade em cordeiros devido à síndrome de exposição à fome (Refshauge *et al.*, 2016). Além disso, Mellor e Stafford (2004), mencionam que ovelhas de cabelo apresentam maior suscetibilidade ao resfriamento do que ovelhas de lã, tornando-as mais suscetíveis a doenças respiratórias em condições de frio e umidade. Nesse sentido, Saravia e Cruz (2003) citam que, ao baixar a temperatura do ar abaixo da temperatura crítica mínima (10 °C), ponto em que a produção de calor metabólico é insuficiente para manter a temperatura corporal e alcançar ganhos de peso em cordeiros. O exposto explicaria porque os cordeiros nascidos no mês de dezembro, apesar de terem obtido um PN maior, posteriormente observaram um ganho de peso inferior do que os cordeiros nascidos nos meses de janeiro e fevereiro.

É importante considerar a raça materna, a raça paterna e o mês de nascimento no planejamento e manejo de fazendas semi-intensivas com ovelhas de pelo, particularmente nas condições climáticas e produtivas do norte do Altiplano mexicano.

CONCLUSÃO

Os cordeiros nascidos de parto único e múltiplo, apesar de apresentarem PN diferentes, atingem peso semelhante após o desmame, sendo que a raça da mãe determina o PN e o crescimento dos cordeiros, não sendo recomendável programar partos de fêmeas Blackbelly no meses de inverno. A raça do garanhão (Dorper ou Katahdin) não interfere no peso ao nascer ou no crescimento inicial do cordeiro, embora determine o crescimento pós-desmame, por isso recomenda-se o uso da raça Dorper para melhorar o peso de venda aos 145 d velho. Cordeiros com retardo de crescimento apresentam desempenho produtivo inferior do que cordeiros que não apresentam esse retardo. Portanto, é aconselhável minimizar a incidência de cordeiros com retardo de crescimento. Os cordeiros nascidos em dezembro apresentam maior peso ao nascer, embora posteriormente obtenham ganhos de peso inferiores aos obtidos pelos cordeiros nascidos em janeiro ou fevereiro.

IMPLICAÇÃO

É importante considerar a raça materna, a raça paterna e o mês de nascimento no planejamento e manejo de fazendas semi-intensivas com ovelhas de pelo, particularmente nas condições climáticas e produtivas do norte do Altiplano mexicano. Além disso, proporcionar melhores condições nutricionais às fêmeas durante a gestação, parto e lactação, para promover melhor desenvolvimento dos cordeiros e evitar a condição de retardo de crescimento, uma vez que esses fatores afetam significativamente o peso ao nascer e o desenvolvimento dos cordeiros. cordeiros antes e depois do desmame.

LITERATURA CITADA

BORES-QUINTERO RF, Velázquez Madrazo PA, Heredia, Aguilar M. 2002. Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1. *Técnica Pecuaria en México*. 40(1): 71-79. ISSN: 0040-1889.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=613/61340104>

BURKE JM, Apple JK. 2007. Growth performance and carcass traits of forage-fed hair sheep wethers. *Small Ruminant Research*. 67(2-3): 264–270. ISSN: 0921-4488.

<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.10.014>

CARRILLO L, Segura JC. 1993. Environmental and genetic effects on preweaning growth performance of hair sheep in México. *Tropical Animal Health and Production*. 25(3): 173-178. ISSN: 1573-7438. <https://doi.org/10.1007/BF02236237>

CLOETE SWP, Snyman MA, Herselman MJ. 2000. Productive performance of Dorper sheep. *Small Ruminant Research*. 36(2): 119-135. ISSN: 0921-4488.

[https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(99\)00156-X](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00156-X)

DE VARGAS JUNIOR FM, Martins CF, dos Santos Pinto G, Ferreira MB, de Almeida Ricardo H, Leão AG, Mendes Fernandes AR, Teixeira A. 2014. The effect of sex and genotype on growth performance, feed efficiency, and carcass traits of local sheep group Pantaneiro and Texel or Santa Inês crossbred finished on feedlot. *Tropical Animal Health and Production*. 46(5):869-875. ISSN: 0049-4747. <https://doi.org/10.1007/s11250-014-0579-4>

FAO. 2020. Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en el Norte de México. 1. Características ecológicas y socio-económicas.

http://www.fao.org/3/j0529s/j0529s01.htm#P84_5714

GALAVIZ-RODRÍGUEZ JR, Ramírez-Bribiesca JE, Vargas-López S, Zaragoza-Ramírez JL, Guerrero-Rodríguez JD, Mellado-Bosque M, Ramírez RG. 2014. Effect of three production systems of central Mexico on growth performance of five lamb genotypes. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 24(5): 1303-1308. ISSN: 1018-7081.

<http://www.thejaps.org.pk/docs/v-24-5/05.pdf>

GALINA MA, Morales R, Silva E, López B. 1996. Reproductive performance of Pelibuey and Blackbelly sheep under tropical management systems in Mexico. *Small Ruminant Research*. 22(1): 31-37. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(95\)00878-0](https://doi.org/10.1016/0921-4488(95)00878-0)

GARCÍA E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. *Offset Larios*. México, D.F. ISBN: 970-32-1010-4 <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251-1>

GARDUÑO RG, Hernández GT, Álvarez MC. 2002. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Veterinaria México*. 33(4): 443-453. ISSN: 0301-5092. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42333408>

GHAFOURI-KESBI F, Notter. 2016. Sex influence on genetic expressions of early growth in Afshari lambs. *Archives Animal Breeding*. 59(1): 9–17. ISSN: 0003-9438. <https://doi.org/10.5194/aab-59-9-2016>

GREPE N. 2001. Crianza de Ovinos. Centro de Estudios Agropecuarios. *Editorial Iberoamericana S.A. de C.V.* ISBN:970-62-5264-9. <http://www.icamex.edomex.gob.mx/ovinos>

KENYON PR, Revell DK, Morris ST. 2006. Mid-pregnancy shearing can increase birthweight and survival to weaning of multiple-born lambs under commercial conditions. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 46(7): 821-825. ISSN: 1446-5574. <https://doi:10.1071/EA05329>

LÓPEZ-CARLOS MA, Ramírez RG, Aguilera-Soto JI, Aréchiga CF, Rodríguez H. 2010. Size and shape analyses in hair sheep ram lambs and its relationships with growth performance. *Livestock Science*. 131(2-3): 203-211. ISSN: 1871-1413. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.04.001>

MACÍAS-CRUZ U, Álvarez-Valenzuela FD, Rodríguez-García J, Correa-Calderón A, Torrentera-Olivera NG, Molina-Ramírez L, Avendaño-Reyes L. 2010. Growth and carcass traits in pure Pelibuey lambs and crosses F1 with Dorper and Katahdin breeds in confinement. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 42(3): 147-154. ISSN: 0301-732X. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/search/?q=sn%3a%220301-732X%22>

MELLADO M, Macías U, Avendaño L, Mellado J, García E. 2016. Growth and pre-weaning mortality of Katahdin lamb crosses. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 29(4): 288-295. ISSN: 0120-0690. <https://dx.doi.org/10.17533/udea.rccp.v29n4a06>

MELLOR DJ, Stafford KJ. 2004. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farms animals. *The Veterinary Journal*. 168(2): 118-133. ISSN: 1090-0233. <https://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2003.08.004>

NOROUZIAN MA. 2015. Effects of lambing season, birth type and sex on early performance of lambs. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 58(1): 84-88. ISSN: 0028-8233. <https://doi.org/10.1080/00288233.2014.944270>

NOTTER DR. 2000. Potential for hair sheep in the United States. *Journal of Animal Science*. 77(suppl_E): 1-8. ISSN: 1525-3163. <https://doi.org/10.2527/jas2000.77E-Suppl1h>

OWENS FN, Dubeski P, Hanson CF. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. *Journal of Animal Science*. 71(11): 3138-3150. ISSN: 1525-3163. <https://doi.org/10.2527/1993.71113138x>

PARTIDA JA, Braña-Varela D, Jiménez-Severiano H, Ríos-Rincón FG, Rodríguez-Germán B. 2013. *Manual de Producción de Carne Ovina. Libro Técnico No. 5*. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México. ISBN: 978-607-37-0036-8. <https://www.coursehero.com/file/48139668/Manual-Producci%C3%B3n-de-Carne-Ovinapdf>

PIQUER B, Fonseca JL, Lara HE. 2017. Gestational stress, placental norepinephrine transporter and offspring fertility. *Reproduction*. 153(2): 147-155. ISSN: 1741-7899. <https://doi.org/10.1530/REP-16-0312>

REFSHAUGE G, Brien FD, Hinch GN, van de Ven R. 2016. Neonatal lamb mortality: factors associated with the death of Australian lambs. *Animal Production Science*. 56(4): 726-735. ISSN : 1836-5787. <http://dx.doi.org/10.1071/AN15121>

SAN C, Sanchez A, Alfonso M. 1998. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Science*. 49: S29-S64. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(98\)90037-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(98)90037-7)

SARAVIA C, Cruz C. 2003. Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal. Montevideo. Universidad de la República *Facultad de Agronomía, Nota Técnica 50*. Universidad de la República de Uruguay, Montevideo, Uruguay. http://dt.csic.edu.uy/adjuntos/produccion/662_academicas__academicaarchivo.pdf

SCHANBACHER BD, Crouse JD, Ferrell CL. 1980. Testosterone influences on growth, performance, carcass characteristics and composition of young market lambs. *Journal of Animal Science*. 51(3): 685-691. ISSN: 1525-3163. <https://digitalcommons.unl.edu/usdaarsfacpub/760>

SHELTON M. 1964. Relation of environmental temperature during gestation to birth weight and mortality of lambs. *Journal of Animal Science*. 23(2): 360-364. ISSN: 1525-3163. <https://doi.org/10.2527/jas1964.232360x>

SIMEONOV M, Todorov N, Nedelkov KA, Kirilov A, Harmon DL. 2014. Influence of live weight, sex and type of birth on growth and slaughter characteristics in early weaned lambs. *Small Ruminant Research*. 121(2-3): 188-192. ISSN: 0921-4488. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.09.005>

SNOWDER GD, Duckett SK. 2003. Evaluation of the South African Dorper as a terminal sire breed for growth, carcass, and palatability characteristics. *Journal of Animal Science*. 81(2): 368-375. ISSN: 1525-3163. <https://doi.org/10.2527/2003.812368x>

SYMONDS ME, Bryant MJ, Lomax MA. 1986. The effect of shearing on the energy metabolism of the pregnant ewe. *British Journal of Nutrition*. 56(3): 635-643. ISSN: 1475-2662. <https://doi.org/10.1079/BJN19860144>

THOMPSON GE, Bassett JM, Samson DE, Slee J. 1982. The effects of cold exposure of pregnant sheep on foetal plasma nutrients, hormones and birth weight. *British Journal of Nutrition*. 48(1): 59-64. ISSN: 1475-2662. <https://doi.org/10.1079/bjn19820087>

THOMPSON JM. 2006. Sheep Production Guide, EM 8916-E. *Oregon State University*. <https://catalog.extension.oregonstate.edu/em8916>

VANIMISETTI HB, Greiner SP, Zajac AM, Notter DR. 2004. Performance of hair sheep composite breeds: resistance of lambs to *Haemonchus contortus*. *Journal of Animal Science*. 82(2): 595-604. ISSN: 1525-3163. <https://doi.org/10.2527/2004.822595x>

VICENTE-PÉREZ R, Avendaño-Reyes L, Álvarez FD, Correa-Calderón A, Meza-Herrera CA, Mellado M, Quintero JA, Macías-Cruz U. 2015. Comportamiento productivo, consumo de nutrientes y productividad al parto de ovejas de pelo suplementadas con energía en el parto durante verano e invierno. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 47(3): 301-309. ISSN 0301-732X. <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2015000300006>

VIDAL ZR. 2005. Las regiones climáticas de México. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, D.F. Pp. 76. ISBN: 970-32-2394-X. <https://biblat.unam.mx/es/revista/investigaciones-geograficas-instituto-de-geografia-unam/2>

WILDEUS S. 1997. Hair sheep genetic resources and their contribution to diversified small ruminant production in the United States. *Journal of Animal Science*. 75(3): 630-640. ISSN: 1525-3163. <https://doi.org/10.2527/1997.753630x>

WILDEUS S, Turner KE, Collins JR. 2005. Growth Performance of Barbados Blackbelly, Katahdin, and St. Croix Hair Sheep Lambs Fed Pasture- or Hay-based Diets. *Sheep and Goat Research Journal*. 20:37-41. ISSN: 1535-2587. https://digitalcommons.unl.edu/usdaarsfacpub/458?utm_source=digitalcommons.unl.edu%2Fusdaarsfacpub%2F458&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages

WANG J, Feng C, Liu T, Shi M, Wu G, Bazer FW. 2017. Physiological alterations associated with intrauterine growth restriction in fetal pigs: causes and insights for nutritional optimization. *Mol. Reprod. Dev.* 84:897–904. ISSN: 1098-2795. <https://doi.org/10.1002/mrd.22842>

WU G, Bazer FW, Wallace JM, Spencer TE. 2006. Board-invited review: intrauterine growth retardation: implications for the animal sciences. *Journal of Animal Science*. 84(9): 2316-2337. ISSN: 1525-3163. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-156>